

**FORMACIÓN INVESTIGATIVA EN LOS PROGRAMAS TECNOLÓGICOS DE LA
FUERZA AÉREA COLOMBIANA.**

ALICIA DEL PILAR MARTÍNEZ LOBO

LEIDY ESMERALDA HERRERA JARA

PATRICIA CADENA CAICEDO

**Tesis para Optar al Título de
Magister en Docencia e Investigación Universitaria**

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

ESCUELA DE POSTGRADOS

BOGOTÁ

MAYO DE 2013

**FORMACIÓN INVESTIGATIVA EN LOS PROGRAMAS TECNOLÓGICOS DE LA
FUERZA AÉREA COLOMBIANA.**

ALICIA DEL PILAR MARTÍNEZ LOBO

LEIDY ESMERALDA HERRERA JARA

PATRICIA CADENA CAICEDO

DIRECTOR

DR. JOSÉ GUILLERMO MARTÍNEZ ROJAS

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

MAESTRÍA EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

ESCUELA DE POSTGRADOS

BOGOTÁ

MAYO DE 2013

Nota de Aceptación

Directora de la Maestría

Director del Proyecto

Bogotá, Mayo de 2013

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	4
INTRODUCCIÓN	7
RESUMEN	8
Palabras Claves	9
ABSTRACT.....	10
Keywords.	¡Error! Marcador no definido.
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
Pregunta de Investigación.....	14
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
OBJETIVOS DEL PROYECTO	17
General	17
HIPÓTESIS.....	18
ESTADO DEL ARTE.....	19
MARCO TEÓRICO.....	26
Concepto de Epistemología Ciencia y Tecnología	31
Normatividad Nacional con Relación a la Educación Tecnológica	35
Discusión de la Normatividad Nacional	38
Normatividad Institucional con Relación a la Investigación Tecnológica	38
Modelos de las Relaciones entre Ciencia y Tecnología	43
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	47
Tipo de Investigación	47
Población y Muestra	47
RESULTADOS.....	48
DISCUSIÓN	90

CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES	100
REFERENCIAS.....	101
TABLAS	104
FIGURAS	105
APENDICES.....	108
Apéndice 1	108
Apéndice 2	111
Apéndice 3	112
Distribución de Responsabilidades	112
Apéndice 4	113
Apéndice 5	115

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Título: Formación Investigativa en los Programas Tecnológicos de la Fuerza Aérea Colombiana.

Entidad Beneficiaria: Escuela de Suboficiales FAC y Universidad Sergio Arboleda

Duración del Proyecto: 12 meses

Lugar de Ejecución del Proyecto. Ciudad: Bogotá.

Investigadores:

Alicia del Pilar Martínez Lobo, C.C. 51.680.527 de Bogotá

Leidy Esmeralda Herrera Jara CC. No. 51.770.416 de Bogotá

Patricia Cadena Caicedo CC. No. 52.336.048 de Bogotá

Correo Electrónico:

aldepimarlo@yahoo.com Teléfono 3157656180

leidyeherrera@yahoo.es Teléfono: 316-3511905,

pcadena12@yahoo.es Teléfono 3002704493

Tipo de Investigación: Cuantitativa: Exploratoria

Descriptor / Palabras claves: Innovación Tecnológica, Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico, Modelos de Investigación, Formación Tecnológica.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de esta investigación busca principalmente orientar sobre la formación investigativa en el nivel tecnológico, para ello se piensa dividir la investigación en tres componentes: el primero teórico, donde se amplía la información teórica existente sobre el concepto de tecnología y ciencia para poder identificar sus objetos, objetivos y procesos generales planteados por la literatura y que son utilizados en el contexto académico, estos referentes teóricos permitirán a los autores determinar la ruta orientadora.

El segundo componente parte de las significaciones, es decir desde los sujetos, qué significa para los sujetos involucrados directivos, oficiales, suboficiales, docentes y alumnos investigar en tecnología, qué entienden por formación investigativa en el nivel tecnológico. El objetivo es definir las categorías frente a las interpretaciones, valores, actitudes en la cultura aeronáutica. Para ello se realizó una encuesta estructurada y entrevistas con expertos.

Y el tercer componente se centra en las experiencias de formación, es decir desde la práctica, busca determinar cuáles son las prácticas de investigación que realiza la Escuela de Suboficiales en el nivel tecnológico.

Con esta investigación los autores pretenden clarificar hacia donde se debe orientar la formación investigativa en la Escuela de Suboficiales y que debe producir esta formación.

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad construir una caracterización de la investigación tecnológica realizada en los programas tecnológicos de la Fuerza Aérea Colombiana. Para cumplir con este objetivo se utiliza una metodología cualitativa: exploratoria, basada en el análisis documental y las entrevistas en profundidad, que permita identificar cuáles son los elementos propios de la formación investigativa en el campo tecnológico y sus posibles diferencias con la investigación científica. Se toma como población al personal directivo, docente, administrativo y alumnos que hace parte de la Fuerza Aérea Colombiana. Como fuente de información en esta investigación, se hace una indagación previa, aproximadamente a un 20% del personal de planta de la Escuela de Suboficiales.

Se espera con esta investigación claridad del alcance de la investigación en desarrollo tecnológico y la forma de realizarla con el fin de poder generar los procedimientos documentados, como fichas técnicas, estructura metodológica con los respectivos formatos de estructura, seguimiento, evaluación y formato de inscripción de proyectos. Así como poder crear un modelo de investigación de desarrollo tecnológico para la Fuerza Aérea.

Los autores consideran con base en las reflexiones que la FAC requiere reestructurar el modelo de enseñanza en investigación tecnológica, es necesario ampliar la perspectiva tradicional de la enseñanza de la metodología de la investigación en tecnología.

Se considera importante facilitar una formación socio-cultural, científica-tecnológica que faculte a los tecnólogos para la toma de decisiones, para la solución de problemas, para la identificación de alternativas de solución, para el uso responsable y ético de la tecnología y la ciencia en la sociedad del siglo XXI, “esta nueva estructura es un cambio que exige interdisciplinariedad en los contenidos, integración de conocimientos precedentes de los

contextos académicos, culturales y sociales” (Prieto T y et 2012 p.73).

Palabras Claves: Innovación Tecnológica, Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico, Modelos de Investigación, Formación Tecnológica.

ABSTRACT

The following research Project aims to create a characterization of the technological research carried out in the Colombian Air Force technological programs of education. In order to accomplish this goal we use a qualitative research methodology: by exploring, based on document analysis and interviews in depth. This kind of research allows the identification of the elements of research formation in terms of technology and plausible differences with scientific research. Our population is the staff including board of directors, teachers, administrators and students from the Colombian Air Force. As information source in this research project, we conducted an inquiry with 20% of the tenure in the Non-commissioned School, approximately.

With this research project it is expected to obtain clarity about the extent of research in technological development and the way it is done. Therefore, we can generate documented procedure, as **tech cards**, methodological structure with its related forms of structure, follow-up, evaluation and registration of new projects. As well as the creation of a research model for the Air Force based on technological development.

Based on remarks we believe that the Air Force needs to restructure the teaching model of technological research. It is necessary to widen the traditional perspective of research methodology teaching in technology.

It is also important to bring in a kind of formation which focuses on socio-cultural factors as well as technology and science to provide the future technicians with tools to make decisions, solve problems, identify possible options to solutions by giving a responsible and ethical use of

technology and science in the society of the XXI century, “this new structure is a change which demands interdisciplinary in contents , background knowledge integration of academic, social and cultural contexts (Prieto T and et 2012 p.73).

Key words: Technology innovation, applied research, technology development, research models, technology education.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La enseñanza de investigación tecnológica requiere hacer una clara precisión de sus características, similitudes y diferencias con abordajes cercanos al campo investigativo. Como señala Bello (2011) hace falta una profunda discusión que haga evidentes las distinciones que existen entre investigación tecnológica y científica. Al mostrar las diferencias entre ambas se haría más clara la necesidad de contar con estrategias pedagógicas distintas para cada una de ellas. (p.3).

Desde la Fuerza Aérea Colombiana en su Proyecto Institucional determina que: “La investigación se oriente a fortalecer la creatividad a través de la adquisición y transferencia de tecnología, mediante la formulación, diseño, ejecución y evaluación de actividades que permitan el desarrollo tecnológico militar aéreo y el liderazgo aeronáutico nacional”. (p.6).

El programa curricular desarrollado en las diferentes tecnologías de la Escuela de Suboficiales involucra temas sobre metodología de investigación para propiciar en el alumno un trabajo de grado. Sin embargo el enfoque metodológico y el desarrollo de los programas se enmarcan en los conceptos del método científico y las investigaciones científicas. Como lo expresa Bello (2009) se hace primar la lógica deductiva y la estructura clásica de una investigación científica, en donde se define un problema, se construye un marco teórico, se definen variables y plantean hipótesis, sin embargo, en la investigación tecnológica no se necesita formular de esta manera. (p.5).

Desde la investigación tecnológica realizada en la Fuerza Aérea Colombiana se orienta hacia la profundización, interpretación, comprensión y explicación de problemas tecnológicos aeronáuticos y se organiza alrededor de los programas tecnológicos que sirven de marco de referencia para los trabajos de grado de investigación formativa con miras a una investigación

aplicada.

La investigación científica produciría el conocimiento básico, mientras que por otra parte la investigación tecnología produce sistemas, soluciones y consecuencias (Bello, 2009). Se puede concluir entonces que estas últimas son las habilidades que se buscan desarrollar en los tecnólogos de la Fuerza, debido a que ellos, mediante la aplicación y conceptualización de diferentes técnicas estarán preparados para solucionar con la realización de diseños y prototipos las necesidades observadas, en el quehacer diario en sus áreas de formación, los problemas planteados en las operaciones de las bases, entre otras labores. (p.7)

Los docentes y asesores en los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico se han enfrentado a esta dificultad conceptual entre lo científico (que genera conocimiento nuevo y emplea el método científico) y lo práctico (aplicación de los conocimientos en la solución de un problema) enfocado más a la investigación de tipo aplicado.

La intención de trabajar esta temática se dirige a determinar cuáles serían los procedimientos que se deben estructurar a nivel pedagógico para el desarrollo de la investigación tecnológica en los programas de la Fuerza Aérea Colombiana con el fin de lograr la inserción de la formación en investigación para los educandos en el campo tecnológico, a partir de una investigación tecnológica vista, según Carrascal (2011) como:

Un conjunto de instrumentos, técnicas y procedimientos que permiten la descripción y producción de problemas tecnológicos y el planteamiento de soluciones se puede asumir entonces, según este concepto que la investigación tecnológica es diferente a la investigación científica, por lo tanto deben utilizarse métodos particulares, para así producir conocimientos y soluciones inherentes a la demanda tanto de la tecnología en funcionamiento como de la nueva producción de esta. (p.29).

Pregunta de Investigación

Teniendo como referencia el anterior planteamiento del problema de investigación, se ha determinado la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las características del proceso formativo en investigación tecnológica para la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea colombiana?

Durante el desarrollo de la propuesta se esbozaron algunas preguntas de investigación las cuales permitieron orientar la pregunta principal y determinar el rumbo de la investigación. En la tabla 1, se presenta en resumen las preguntas planteadas.

Tabla 1. Relación de Preguntas Orientadoras de la Investigación.

Preguntas	Hipótesis
1. ¿Cuáles son las significaciones sobre la formación investigativa en los niveles tecnológicos y científicos en el contexto de la Aeronáutica Militar en Colombia y su relación con la investigación?	Las significaciones de tecnología y ciencia se relacionan en el contexto de la Fuerza Aérea Colombiana
2. ¿Qué relaciones se pueden establecer en las significaciones, tecnológicas y científicas en el contexto de la aeronáutica militar en Colombia para fortalecer la enseñanza en investigación?	
3. ¿Cuál es el proceso que se debe estructurar a nivel pedagógico para desarrollar la investigación tecnológica?	La investigación tecnológica tiene sus propios procesos de investigación
4. ¿Cuál es el objeto de estudio para la investigación tecnológica?	El nivel tecnológico maneja sus propios objetos de estudio
5. ¿Cómo debe ser el objeto de estudio para una investigación tecnológica?	
6. ¿Cómo puede construirse un objeto de investigación tecnológica?	El problema a nivel tecnológico puede ser objeto de investigación.
7. ¿Una necesidad de un hecho tecnológico puede ser objeto de investigación tecnológica?	
8. ¿De dónde partir para definir la investigación tecnológica?	

Nota. Fuente: propia

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La ley 749 del 2002 del Ministerio de Educación en su Artículo 2° define a las instituciones tecnológicas como instituciones de educación superior que se caracterizan por su vocación e identidad manifiestas en los campos de los conocimientos y profesiones de carácter tecnológico, con fundamentación científica e investigativa (MEN, 2002).

La Escuela de Suboficiales de la FAC es una institución tecnológica cuya misión es la de formar y capacitar al personal de suboficiales. Teniendo en cuenta las:

Políticas Institucionales del Plan Estratégico Institucional “FAC” Fuerza Aérea Colombiana 2006-2019. Dichas políticas son sobre educación, capacitación y entrenamiento. La educación en general es una prioridad para las naciones en el presente milenio. El proceso educativo (formación, capacitación y entrenamiento) debe constituirse en un asunto estratégico para la Fuerza Aérea, involucrando la innovación tecnológica mediante la investigación científica y la transferencia tecnológica armonizadas por la Jefatura de Educación Aeronáutica, que aportará la continuidad y condiciones estables requeridas para su desarrollo. (FAC, 2009)

Así mismo manifiesta que la investigación debe estar orientada a estimular la creatividad, bien con la infraestructura existente ó a través de la adquisición y transferencia tecnológica, para que mediante las actividades de formulación, diseño, ejecución y evaluación, se logre el desarrollo tecnológico militar aéreo y el liderazgo aeronáutico nacional.

Entre tanto todo proyecto de investigación, desarrollo e innovación, desde su formulación hasta su implementación, deberá estar encaminado a suplir necesidades de desarrollo tecnológico operacional y/o logístico, contar con el visto bueno del comité de Ciencia y Tecnología y tener la supervisión permanente de la Dirección de Ciencia y Tecnología en la Jefatura de Educación Aeronáutica.

La Escuela de Suboficiales CT. Andrés M. Díaz dedica esfuerzos al apoyo de la investigación en sus manifestaciones formativas y aplicadas tecnológicas, mediante trabajos y

proyectos que se basan en las oportunidades de servir eficazmente al desarrollo aeronáutico.

La importancia de la investigación tecnológica en la sociedad permite señalar que ésta se ha desligado de la científica y, más aún, habría pasado a dominar sobre ella. Se evidencia un cambio cultural que ha pasado desde la racionalidad científica, en donde todo se subordinaba ante la ciencia a una lógica dual, en donde la tecnología, marcha de forma paralela. La investigación tecnológica ha ganado independencia y se ha articulado en razón a generar nuevas soluciones, para problemas que aun la investigación científica no los ha previsto o descubierto. En la sociedad actual parece que las leyes creadas propuestas desde la ciencia no limitan la generación de tecnología.

Bello (2009) considera el rol de la investigación así

La investigación científica en su rol de proveedora de problemas para la investigación tecnológica, considerara haber sido relegada por esta o, en todo caso, haber disminuido sus aportes. Ya la investigación tecnológica genera sus propios objetos de investigación, y a la vez produce soluciones que luego tenderían a generar problemas que a su vez serian objetos de investigación. (p.12).

OBJETIVOS DEL PROYECTO

General

Identificar cuáles son las características del proceso formativo en investigación tecnológica que se imparte en la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana.

Específicos

Establecer cuáles son las diferencias y similitudes de la formación investigativa científica y tecnológica.

Identificar los parámetros que fija el Ministerio de Educación Nacional y la institución educativa como guía para la formación investigativa tecnológica.

Explorar las percepciones de la comunidad educativa sobre las características que debe tener la formación investigativa tecnológica.

Generar una mirada conjunta a partir del análisis documental y las distintas percepciones identificadas en la comunidad educativa sobre las características de la formación investigativa tecnológica.

HIPÓTESIS

La hipótesis de la presente investigación es la siguiente:

La formación en investigación tecnológica presenta un conjunto de características que la diferencian de la formación investigativa científica.

ESTADO DEL ARTE

En las últimas décadas ha habido un interés en parte de la comunidad científica por determinar el alcance y desarrollo de la tecnología frente a los avances y resultados de investigación. Algunas posiciones consideran que la formación tecnológica se debe orientar a la realización de investigaciones temáticas específicas dirigidas a la práctica, a la innovación y al desarrollo tecnológico. No obstante, otros mantienen que la formación científica con su rigurosidad del método científico debe seguir siendo parte fundamental de la preparación de los investigadores en tecnologías.

Para conceptualizar mejor esta disyuntiva, se explicará en este estado del arte algunos de los estudios que plantean cómo la tecnología ha ido evolucionando frente a la ciencia y por qué debe trazarse una orientación propia de investigación para responder a las necesidades tecnológicas. Esto implica entonces, que la enseñanza para el desarrollo metodológico de una investigación a nivel tecnológico podría ser diferente.

Bello (2011) cuestiona la manera como se ha venido impartiendo la enseñanza de la práctica y la teoría de la metodología de investigación en el campo de las "Ciencias Tecnológicas" o en los estudios del campo de la tecnología. (p.7).

Carrascal (2011) señala que:

... la Investigación Tecnológica es diferente a la Investigación Científica, por lo tanto deben construirse elementos metodológicos específicos, para así producir conocimientos y soluciones inherentes a la demanda tanto de la tecnología en funcionamiento como de la nueva producción de esta (transformación, adaptación). Hasta ahora la orientación que ha primado, al menos en el caso de los tecnológicos, es el manejo de la enseñanza de la investigación científica bajo el contenido de una lógica deductiva, que va de lo general a lo particular, envolviendo en su pasaje el conocido Marco Teórico, el planteamiento del problema, así como también el sistema de variables, trabajo de campo y la comprobación de hipótesis. El campo tecnológico no necesariamente ameritaría una investigación formulada y pensada de esta manera. El uso formal de la lógica deductiva, o inductiva, a través del método científico, puede conspirar contra la producción del conocimiento tecnológico, ya que este conocimiento se generará por una racionalidad, y por unos procedimientos e

insumos diferentes a los componentes (naturaleza y contenido) que acompañan a la guía formal de la llamada Metodología de Investigación Científica. (p.23).

Siguiendo con esta misma tesis, Fernández et al (2000)

Es probable que las características de los hechos tecnológicos ameriten métodos de investigación tecnológica. Si se puede caracterizar, el objeto de estudio como un elemento cualitativamente diferente, también podremos caracterizar las vías, tanto para reproducir este objeto, como, para captarlo, a fin de incidir en su transformación. Una vez que se ha construido el objeto de investigación tecnológica, el análisis funcional y experimental ocupa fundamentalmente el espacio metodológico. (p.15).

Esta investigación parte de la base que la tarea del educando implica repensar la tecnología que se está aplicando. Fernández et al (2000) El tecnólogo necesita hacer investigación tecnológica, de lo contrario se limita a las acciones que indica la máquina convirtiéndose en manipulador de instrumentos, operario e instrumentista. (p.4).

Según Carrascal (2011)

A la hora de interpretar la investigación tecnológica desde la ingeniería se presenta una serie de características que la vinculan en forma natural con la innovación tecnológica, por lo cual las motivaciones iniciales de los proyectos de investigación y la evaluación de la investigación tecnológica pueden ser utilizadas como un instrumento para fomentar la innovación. Con innovación tecnológica se designa la incorporación del conocimiento científico y tecnológico, propio o ajeno, con el objeto de crear o modificar un proceso productivo, un artefacto, una máquina, para cumplir un fin valioso para una sociedad. (p.21).

Carrascal (2011) también señala que:

Con el nombre investigación tecnológica en las ciencias de la ingeniería se designa un ámbito de producción de conocimiento tecnológico validado, que incluye tanto el producto cognitivo, -teorías, técnicas, tecnologías, maquinarias, patentes, etc.- como las actividades que desarrollan los ingenieros para producir y validar dichos productos y conocimientos. (p.10).

La investigación tecnológica presenta características que le son propias como el pensamiento ingenieril. Para los ingenieros el diseño y la habilidad para diseñar es un elemento

propio de la profesión, entendiendo el diseño como la “adaptación intencionada de medios para alcanzar un fin preconcebido”. (Bello, 2012, p.23).

Se puede entonces, suponer que el proceso va desde las ideas hasta su concreción material, teniendo como objetivo la resolución de un problema concreto o una necesidad social.

Como señala Bello (2011) “una parte importante de la investigación tecnológica consiste precisamente en hacer operacionalmente realizables ideas que sabemos que físicamente o materialmente lo son”. Estas características según Carrascal (2011) de la investigación tecnológica resaltan la presencia de un estado cognitivo propio de la ingeniería donde se destaca una potencial actitud innovadora de los actores involucrados en el proceso de investigación. Por ejemplo, desde el campo del conocimiento de la técnica, el significado de las nociones de eficiencia y capacidad de control, son relevantes para la evaluación de tecnologías. (p.12)

Nasagasti (2011) coincide cuando afirma que un problema en una investigación tecnológica posee un carácter práctico y concreto, señala un obstáculo o una necesidad que intenta modificar, en contraposición a una preocupación conceptual y explicativa, en donde la labor se desarrolla más en el plano fundamentalmente teórico. La investigación tecnológica rigurosa incorpora y se soporta en un basamento teórico, no agotándose ahí, ya que su objeto es transformar la realidad que estudia, mediante la acción. (p.12)

Se puede entonces considerar que en la investigación tecnológica no hay, por lo general, una única solución aceptada para un problema que pretenda alcanzar un fin determinado. Por eso las tecnologías no pueden pensarse como una ciencia exacta, siempre queda la posibilidad de mejorar el diseño, de innovar constantemente, de modificar la máquina, de crear prototipos o modelos.

Es por ello, donde se puede entonces considerar que la investigación científica tiene sus

propios objetos de investigación y la investigación tecnológica sin apartarse tanto de ellos, también tiene otros objetos para investigar. Según (Anasagasti, 2011) para entablar una relación entre ambas formas de investigación puede decirse que la investigación científica busca indagar conocer y explicar de forma objetiva y suficiente el objeto en estudio, mientras que la investigación tecnológica se basa en ésta para proponer acciones con énfasis en la transformación o intervención, llegando incluso al desarrollo. (p.12).

Continuando esta línea Nasagasti (2011) afirma que la investigación y la transformación son dos extremos de un continuo en donde primero se conoce y luego se modifica. (p.32).

Por otro lado, como indican García y Rojo (2011)

En la unión europea, los avances científicos y técnicos están abriendo el camino a nuevos campos, ya sean los conocimientos, las ideas, los productos, los procedimientos o los servicios que contribuyen al bienestar de las personas y al desarrollo armonioso del empleo, la economía y la cohesión de la sociedad europea. Dichos avances también contribuyen asimismo a la consecución de un desarrollo y un crecimiento sostenibles. (p, 10)

García y Rojo (2011) indican que “si se desea que la ciencia y la tecnología sean aceptadas y adoptadas por el ciudadano, la investigación debe ser más comprensible, más visible y más próxima al ciudadano, aun cuando la ciencia moderna es cada vez más compleja”. (p.5)

Desde Latinoamérica en el campo laboral se ha venido realizando también investigaciones sobre la importancia de articular la formación académica con la actividad laboral, por ejemplo el Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (CINTERFOR) (2011) Considera que

La formación hace parte de un conjunto de acciones de transferencia tecnológica, tanto de trabajo como de producción, adaptación e innovación. En términos conceptuales, estas experiencias se caracterizan por poseer cierto grado de especialización hacia sectores económicos determinados, lo cual les permite, mayor nivel de actualización tecnológica en máquinas, equipos y materiales, pero también en conocimientos y técnicas aplicados a la producción. (p.13).

Según señala Pérez (2011) Dicha actualización, se complementa con estrategias de acercamiento y colaboración con el sector productivo permitiendo ofrecer servicios que complementan oferta de formación. (p.13).

Como característica fundamental de este modo de entender la formación, debe resaltarse la incorporación de contenidos y metodologías propios de lo que se ha dado en llamar educación tecnológica. De modo breve, ésta consiste como lo analiza Nasagasti (2011) en “registrar, sistematizar, comprender y utilizar el concepto de tecnología, histórica y socialmente construido, para hacer de él un elemento de enseñanza, investigación y extensión”. (p.18).

Esto está marcando un cambio tanto conceptual como metodológico en la acción de instituciones, centros de formación y unidades de educación tecnológica.

Según CITENFOR (2011)

La tecnología ha superado la dimensión puramente técnica del desarrollo experimental o la investigación de laboratorio. Abarca cuestiones de ingeniería de producción, calidad, gerencia, mercadeo, asistencia técnica, compras, ventas, entre otras, que la convierten en un vector fundamental de expresión de la cultura de las sociedades. Podría decirse que el propio proceso tecnológico es, en sí mismo, un ejercicio de aprendizaje que modifica la forma de interpretar el mundo, marcado por teorías, métodos y aplicaciones. También es conocimiento y mantiene, por lo tanto, la constante exigencia del espíritu de investigación sobre los hechos que son generados, transmitidos y aplicados. (p.7).

Desde la mirada de CITENFOR (2011)

La articulación en un ambiente apropiado de formación y educación, trabajo y tecnología, permiten estructurar mecanismos mediante los cuales se adquieran, además de sólidos conocimientos técnicos y tecnológicos, los valores, hábitos y conductas inherentes a las competencias que las actuales circunstancias históricas requieren de los trabajadores, técnicos y profesionales. Florece entonces la necesidad de un estrecho acercamiento entre las interpretaciones del conocimiento científico y el saber de las tecnologías, con el fin de clarificar sobre su papel en la transformación técnica de la producción y el trabajo. (p.12).

Varios beneficios se pueden obtener si se logra determinar cuál sería la orientación

investigativa en la formación a nivel tecnológico en la Escuela de Suboficiales, porque permitiría entender y clarificar qué implica para la aeronáutica militar. Explícitamente en la práctica, los significados de tecnología y ciencia, desde el punto de vista del saber, de fomentar la búsqueda programada y organizada de la innovación tecnológica, de favorecer un proceso de producción de conocimientos y de la generación de una capacidad propia de decisión en materia de tecnología. (Bello, 2011, p.14).

El creador o el usuario de tecnología, ya sea a nivel individual, grupal, organizacional o a nivel de la sociedad, se encuentra frente a diferentes maneras de producir, de informarse y de deleitarse. Es decir frente a un sin número de usos de la tecnología como un recurso básico para la productividad.

La calidad del ser humano según Bello (2011)

Está regida por estos parámetros, proporcionados por el uso de avances tecnológicos, pueden en la medida que se enfatiza la cultura tecnológica en la acción social llevar a formas de comportamiento de los individuos, tanto en su dinámica social cotidiana como en los procesos productivos donde intervienen. (p.23).

Es necesario examinar y empezar a conformar, conocimientos sobre las vías para estructurar los patrones de conducta que podrían estarse formando con la producción y empleo masivo de las nuevas tecnologías; la sociedad se está enfrentando a la era tecnológica. Es ahí donde los grupos sociales supeditados al uso de tecnología promueven una racionalidad socio-cultural diferente a la racionalidad científica, es decir, dirigida más a la práctica que a la teoría.

Con todo lo que se ha presentado se puede sustentar la presencia de argumentos epistemológicos, sociales y pedagógicos que delimitan la investigación tecnológica como específica.

El gran avance de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) en la sociedad, desde mediados de la segunda mitad del siglo XX, ha propiciado el desarrollo de líneas de investigación abocadas a explorar el impacto de dichas tecnologías en el ámbito educativo.

MARCO TEÓRICO

El desarrollo de la investigación se fundamenta en tres componentes importantes que son desde la teoría (literatura), desde los significados (sujetos) y desde las experiencias (prácticas docentes) la siguiente figura resume los tres tópicos de esta investigación.

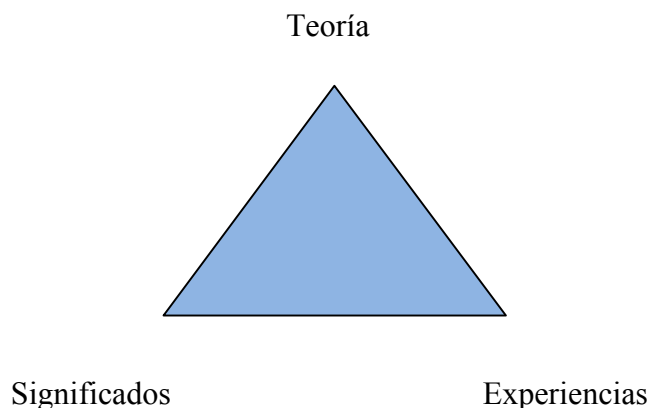


Figura 1. Componentes de la Investigación.

Nota. Fuente. Elaboración propia.

El marco teórico se cimienta en éstos tres componentes, desde lo teórico se toma como referentes las conceptualizaciones de epistemología, ciencia, tecnología, formación tecnológica, se apoya en los autores, Bello (2009), Acevedo (2006), Stenhouse (1998), Niiniluoto (1997), Manual Fracasti (2002), Manual Oslo (2005), marco jurídico de Colombia respecto a Colciencias, Ley 1286 de (2009) y Decreto 1904 (2009)

Para el componente de significaciones, se partirá desde las políticas emanadas por el Ministerio de Educación, Ley 30 de educación general, Ley 749 de educación técnica, tecnológica, Los conceptos de cultura, significaciones. Restrepo (2012)

Como referentes institucionales se toma las políticas de investigación planteadas por la Fuerza Aérea Colombiana, Plan Estratégico Institucional PEI (2012-2030), Plan Estratégico del Sistema Educativo PESE (2007-2009) y por parte de la Escuela de Suboficiales Proyecto Educativo Institucional (2009-2012).

Además esta investigación se apoya en los modelos propuestos por Niiniluoto (1997) en Acevedo (2006).

Para el componente de experiencias, se toma como referente los modelos de formación en investigación tecnológica implementados por los programas tecnológicos de la Escuela de Suboficiales.

No se puede desconocer que hoy en día las instituciones educativas en Colombia se han dado a la tarea de innovar sus modelos de formación intentando definir un modelo educativo propio, orientado a establecer el tipo de hombre que se desea crear.

Asi mismo, la revisión de la situación que enmarca el desarrollo formativo es importante porque permite identificar los modelos que buscan introducir innovaciones educativas contribuyendo a entender la problemática que enfrentan.

El desarrollo histórico y la praxis educativa de la Escuela de Suboficiales ha permitido evidenciar la necesidad de mantener un modelo pedagógico que responda a la formación integral en cuanto a las dimensiones de formación castrense y aeronáutica, es decir, se ha optado por reivindicar los lineamientos y directrices que soportados en la experiencia han permitido entregar egresados que se han convertido en la carta de presentación ante la sociedad a la cual se debe el militar aeronáutico. (ESUFA, PEI 2009-2012. Pág. 43).

Es así como analizados algunos de los modelos pedagógicos en los que se soporta la educación, los autores rescataron algunos de sus postulados para insertarlos en el modelo castrense atendiendo a los cambios generacionales y a la globalidad curricular y metodológica, pero teniendo como eje central las vivencias compiladas en el estado del arte de la formación castrense y de la formación investigativa en el ámbito tecnológico aeronáutico. (ESUFA, PEI 2009-2012. P. 43).

Algunos de los postulados de autores contemporáneos son válidos para el análisis y creación de este modelo pedagógico para la formación de investigación en los programas tecnológicos aeronáuticos, como se comentó al principio, se tiene como finalidad construir una caracterización de la investigación tecnológica realizada en los programas tecnológicos de la Fuerza Aérea Colombiana y poder así caracterizar la investigación en el nivel tecnológico y clarificar hacia

donde se debe orientar la formación investigativa en la Escuela de Suboficiales, así como, qué debe producir ésta formación. Será analizado el modelo desde el componente pedagógico a la luz de dos autores Stephen Kemmis (1993) con su pedagogía crítica, sobre el currículum el cual consiste en analizar los procesos mediante los que la comunidad militar aeronáutica y puntos de vista sobre ella se han formado, en cuanto al currículo Kemmis (1993) tomado de Torres, (2010) plantea:

Las teorías del currículo son teorías sociales, y esto se firma no solamente con la intención de mostrar el hecho que reflejan la historia de las sociedades en las que aparecen, sino que también indica que estas encierran ideas sobre el cambio social y el papel de la educación en el proceso de reproducción y transformaciones social. (p.15).

La teoría crítica del currículum se ha centrado en descubrir cómo el currículum, en su proceso de seleccionar la cultura, organizarla para su enseñanza y transmitirla, funciona como mecanismo de reproducción social. Además “A priori, no podemos definir el curriculum sin una definición antecedente de la visión del mundo en la que se haga comprensible”. (Torres, 2010).

Complementa esta idea afirmando lo siguiente:

Es más, si es aceptada nuestra idea de que la práctica del currículo es un proceso de representación, formación y transformación de la vida en sociedad, la práctica del currículo en las escuelas y la experiencia curricular de los estudiantes debe entenderse como un todo, de forma sintética y comprensiva, más que a través de las estrechas perspectivas de especialidades de las disciplinas particulares. (Torres, 2010).

Igualmente, los conceptos de Lawrence Stenhouse también son importantes para ésta reflexión debido a que propone un modelo de investigación y desarrollo del currículum, donde el currículo es un instrumento para la transformación de la enseñanza y plantea que las propuestas curriculares deben aplicarse a la realidad, Stenhouse (1985, en Torres, 2010) “el problema del currículum más sencilla y directamente formulado, es el de relacionar ideas con realidades, es

ligar el currículum concebido o en el papel con el currículum en clase, un currículo constituye una especificación que puede lograrse en la práctica” (pág. 14). Para este autor la investigación y el proceso de desarrollo curricular pertenece al profesor, las ideas educativas recogidas que se pueden encontrar en libros no se asimilan de manera fácil y rápida por los profesores, mientras que la expresión de ideas que fundamentan el currículum, se exponen a su comprobación por parte de los profesores y se establece así una igualdad de discurso entre quien propone y el que comprueba la propuesta.

No obstante, como afirma Stenhouse, tomado de Torres (2010) “...una propuesta curricular debe ser fruto de un proceso de investigación, es decir no puede considerarse como algo impuesto o sin un debido fundamento” (p. 14). De ahí que se tenga que hacer esta investigación para poder determinar las características específicas, clarificar la significación de las relaciones entre ciencia y tecnología para poder construir la caracterización de la investigación tecnológica con el fin de poder diseñar y generar los procedimientos documentados, como fichas técnicas, organización metodológica con los respectivos formatos de estructura, seguimiento, evaluación y formato de inscripción de proyectos. Así como poder crear un modelo de investigación de desarrollo tecnológico ajustado y adaptado a las necesidades de la Fuerza Aérea Colombiana.

Torres (2010) en su artículo “el currículo” define el concepto de investigación y desarrollo del currículum que da Stenhouse (1985):

Todos los currículos son verificaciones hipotéticas de tesis acerca de la naturaleza de la enseñanza y aprendizaje y con la función y el desarrollo del currículum consiste en crear currícula cuyas conclusiones resultan articuladas y explícitas y queden, por tanto, sometidas a evaluación por parte de los profesores. (p. 14).

Tomando los conceptos planteados en la teoría crítica y por Stenhouse, los investigadores consideran como la plantea el PEI (2009) que:

En la Escuela de Suboficiales en la última década se ha venido trabajando con la comunidad

académica la construcción de ese modelo pedagógico castrense, reflexionando y analizando sobre el tipo de hombre que se desea entregarle a una sociedad que cada día exige de sus instituciones militares un ser con valores, principios y ética, un ser que le aporte a la sociedad integralmente, tanto en el ámbito militar, profesional como personal. Es así como en el PEI se unifica el currículo definido para el área militar con el también definido para el área de los programas tecnológicos, con lo cual, se obliga a mantener una transversalidad disciplinar, un liderazgo, la ética militar, el respeto a los derechos humanos, la mística y demás aspectos que enmarcan al ciudadano militar que la sociedad actual exige. (Escuela de Suboficiales FAC, 2009, p. 42).

En otras palabras, el desarrollo curricular no es una tarea que se realice de manera arbitraria, neutra o desprovista de un norte orientador. Esto se debe a que, en el proceso de desarrollo curricular, está en juego una concepción de hombre y de sociedad y por ende una posición axiológica.

Este modelo de formación se soporta en la experiencia y la historia con lo cual se puede demostrar que la realidad del ciudadano, militar y profesional es el resultado de un proceso verdaderamente integral. El modelo pedagógico es un sello visible demostrado en el ser, el hacer y el saber del egresado.

Todo este planteamiento se sustenta en la filosofía de la formación militar, el estudio de su cultura y el estado del arte de su doctrina.

Se puede entonces, definir que:

El modelo de formación de la Escuela de Suboficiales es un modelo propio castrense, no identificado exclusiva o totalmente con una corriente específica, sin que ello quiera decir que no adopta elementos que el desarrollo educativo exige, respetuosos de los lineamientos de la educación superior, pero enmarcado en la pedagogía castrense. (ESUFA, PEI 2009-2012)

Los lineamientos que promueven la formación investigativa en tecnología se constituyen en ideas rectoras que darán sentido y proyección al quehacer investigativo.

Este modelo apuesta por la interdisciplinariedad para poder tematizar y problematizar la formación y para construir nuevas formas de comprensión, exige del docente la capacidad de

abordar y enfrentar de una manera integral los procesos de enseñanza aprendizaje. Precisa generar nuevas y variadas relaciones entre los diferentes campos del saber militar, tecnológico y contenidos del currículo. (Escuela de Suboficiales FAC, PEI 2009-2012, pág. 53)

La investigación se debe convertir en una línea transversal del currículo, por cuanto el desarrollo de núcleos temáticos y problemáticos guarda como estrategia didáctica la realización de proyectos. El docente debe tener bien definido sus metas, debe estar permanentemente actualizado y orientarse por el conocimiento y dominio de su disciplina. Estos aspectos deben estar alineados con su quehacer para poder así articular la práctica con la investigación propiamente dicha. La investigación es el potencial del educando, mientras que la práctica es la actividad realizada acorde con lo teórico para desarrollar ese potencial.

La investigación por ende debe estar inmersa en los planes de estudio en coyuntura con las líneas de investigación interdisciplinarias establecidas en la institución para que permita generar habilidades investigativas a fin de responder a determinadas problemáticas y despertar en los estudiantes el espíritu indagador y transformador.

Para finalizar esta reflexión, se concluye que la formación investigativa en tecnología es un concepto de vida de una comunidad militar aeronáutica, es la base y las columnas de la formación del tipo de hombre que la institución desea generar. Por ello, “Determinar un currículo en investigación realmente es una responsabilidad social”.

Concepto de Epistemología Ciencia y Tecnología

Epistemología: Etimológicamente, la palabra epistemología, proviene de dos raíces griegas episteme, que significa “conocimiento”, y logos “teoría”. El termino epistemología se le atribuye a James Frederick Ferrier (1854), citado por M. M. Rosental y P. F. Iudin, (2004) quien realizó

una separación de la filosofía en ontología y epistemología. Se puede entonces decir que la epistemología trata de estudiar la racionalidad (el logos) que se halla en la episteme, en la ciencia. (p.144).

Esta disciplina se encarga del problema correspondiente a la relación que existe entre el sujeto-objeto, es decir estudia como el sujeto, entendido como el que conoce, investiga, descubre e interpreta al objeto, entendido como la cosa de conocimiento. Se puede decir, que se denomina conocimiento al proceso que tiene lugar cuando un sujeto aprehende un objeto.

Además, se cuestiona acerca de la validez del conocimiento que producen otras ciencias. La epistemología es el estudio sistemático de los principios, métodos y resultados con los que una comunidad científica determinada se identifica. La reflexión epistemológica tiene por objetivo descubrir la forma peculiar que tiene una ciencia de interpretar la realidad, el punto desde el cual cimienta su saber, los principios sobre los que estructura una serie de conocimientos sistemáticamente organizados. Comprender la estructura de una ciencia determinada, es crear una meta-saber, un saber acerca de otro saber: La epistemología es una abstracción sistemática y válida acerca de lo que es la estructura de la ciencia.

Hablar de epistemología es hablar de conocimiento científico, esto lleva necesariamente a establecer la diferencia entre el conocimiento del sentido común y el conocimiento científico.

Es conocido que muchas de las ciencias, nacieron de preocupaciones surgidas en la práctica; pero existían hechos que el sentido común no explicaba y con el deseo de encontrar explicaciones sistematizadas y controladas por elementos por juicio reales, surge la ciencia. A partir de este momento, la investigación científica se va a interesar por explicar sistemáticamente los hechos que observa, y establecer a su vez los límites de validez de sus creencias; aspectos que el pensamiento de sentido común dejaba de lado. Muchas creencias han sobrevivido durante siglos y continúan teniendo vigencia en el campo del sentido común, en tanto conclusiones derivadas de la ciencia moderna, han sido descartadas al poco tiempo. Esto es explicable por la rigurosidad y exactitud que implica el método científico y la realidad cambiante y en movimiento en la que se está insertos. Ahora bien, las teorías de conocimiento que interesan, son aquellas que permanecen en el interior de una reflexión sobre las ciencias, donde tiene lugar la epistemología. (Romero, 1981).

Ciencia y Tecnología: No se puede negar el valor de la ciencia y de la tecnología, ni su progresiva y necesaria interacción. Como dice García Bacca (1984), son la “atmósfera intelectual que respiramos”. Citado por Morales (2001). Sin embargo, se puede afirmar que a la fecha no hay todavía unidad de criterio en cuanto a su conceptualización. Aún estas preguntas siguen sin respuesta concreta ¿Cómo se define la ciencia?, ¿qué se entiende por tecnología?, ¿Qué tipo de relación hay entre la una y la otra? ¿Influye una sobre otra?, ¿la tecnología hace realmente investigación científica?. ¿Qué es la investigación científica? Una exploración de la literatura sobre el asunto (Fernández, 2000; Acevedo, 2006; Bello, 2009, Carrascal 2011; Pérez, 2011; Anasagasti, 2011; García y Rojo 2011) lleva a los investigadores a concluir que sobre esta temática todavía existe una confusión conceptual y de terminología, las definiciones conocidas y las relaciones identificadas entre la ciencia y la tecnología son generalmente vagas y a veces contradictorias.

No obstante, los conceptos categóricos y absolutos no se dan, menos aún para el tema de ciencia y tecnología, sus conceptos, sus significaciones han ido evolucionando a través de la historia, no aparecieron de la nada sino dentro de contextos permanentemente cambiantes que establecen su actuar. El hombre por su dinámica se encuentra en continuo crecimiento, exigiendo y promoviendo a la sociedad la generación, utilización y aplicación efectiva de avances tanto tecnológicos como científicos en todas las disciplinas, como se puede ver en la medicina con los avances de estudios genéticos. En síntesis, la sociedad cada día exige avances de estas disciplinas que permitan la expansión y manejo eficiente de la información y de los conocimientos, porque estamos ante un desarrollo social en el cual estas áreas se van convirtiendo cada vez más en un dinamizador y promotor de grandes cambios.

Se toma para la realización de la investigación algunos de los conceptos más comunes en

cuanto al concepto de ciencia y de tecnología. En resumen lo que afirman los diccionarios por ejemplo sobre ciencia es que es el conjunto o sistema de conocimientos verídicos sobre una o todas las disciplinas o campos del saber. Por otra parte, la definición extensa de ciencia formula que ciencia es la manera racional de ver el mundo, se trata de una visión moderna, resultado de la cultura occidental, diferente a lo que se puede considerar la religión, la literatura, el arte, propias de otros contextos. La mayoría de los autores coinciden más en aceptar esta significación. Planchard, (1986) por ejemplo, considera a la ciencia como "Un conjunto sistemático de conocimientos relativos a un objeto determinado. La naturaleza de este objeto sugerirá el método que ha de emplearse para descubrir la explicación de las cosas de las que se ocupa". Según Mario Bunge (1995), ciencia es "...conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente posible". Para Barriga (2001) la ciencia la considera como la "Actividad humana en la que se teoriza para entender la realidad y sobre esa base transformarla mediante tecnologías que haga mejor la existencia del hombre". Conceptualizando, se debe reflexionar que la ciencia no es sencillamente un conjunto de conocimientos, sino que es un trabajo que implica investigación, que se desarrolla en una sociedad y que se presenta a través de la historia de la humanidad, en conclusión, en la ciencia existe un elemento conceptual, un elemento empírico, un elemento histórico y un contexto social.

Por su parte, el concepto más habitual de tecnología, acepta que es el conocimiento aplicable a la solución efectiva y eficiente de los problemas complejos de la humanidad, la tecnología es el conjunto de todas las acciones humanas distintas de lo puramente natural, se trata de diseñar y producir bienes tales como las máquinas, la informática, los prototipos, las herramientas, los instrumentos, los procedimientos que le facilitan la convivencia y calidad de vida al hombre en la sociedad. (Álvarez, Villanueva y Álvarez, 2006).

Aunque puede señalarse que hay algunas diferencias en la manera en que se conceptualiza la tecnología por los autores “existen suficientes argumentos epistemológicos, sociales y pedagógicos que permiten identificar a la Educación Tecnológica como un área de conocimientos específica”. (Salazar, Romero y Carranza, 2010).

Normatividad Nacional con Relación a la Educación Tecnológica

Colombia ha trabajado en las últimas décadas sobre la educación a nivel tecnológico la siguiente es una relación cronológica de la normatividad:

Decreto 1358 de 1974, hace referencia a la formación tecnológica como una de las formas de educación superior impartidas en el país.

Con el Decreto 89 de 1976, El ICFES estableció el plan de estudio y las normas reglamentarias mínimas que deben seguirse en la formación del ciclo tecnológico.

El Decreto 2667 de 1976 considera a las carreras tecnológicas educación terminada, en otras palabras permiten la obtención de títulos formales. Por esta vía los egresados estarían habilitados para solicitar transferencia entre programas universitarios que pertenezcan a la misma rama de formación profesional. (Salazar, Romero y Carranza, 2010).

En el Decreto Ley 80 de 1980, “se cataloga la educación superior en modalidades Técnica, Tecnológica y Universitaria. Permite que los egresados de un programa tecnológico, accedan a la especialización conducente al título de tecnólogo especializado, lo cual otorgaba derechos para el ejercicio profesional y para adelantar estudios de postgrado”. (Salazar, Romero y Carranza, 2010 en Ley 80, 1992)

La Ley 30 de 1992, reforma la ley 80, que regula la Educación Superior en Colombia. Por medio de esta se plantea una clasificación de la Educación Superior por tipos de Instituciones,

estas pueden ser:

- Técnicas profesionales
- Instituciones universitarias o también denominadas escuelas tecnológicas
- Universitarias. (Ley 80, 1992).

Por medio de la Ley 115 de 1994, por la que se expide la Ley General de Educación. (Ley 115, 1994). La Ley 392 de 1997, en el artículo primero, se reglamenta la profesión de Tecnólogo en electricidad, electromecánica, electrónica y afines. (Ley 392, 1997).

Ley 749 de 2002, “organiza el servicio de la educación superior en las modalidades de formación técnica, tecnológica y profesional, a través de los ciclos propedéuticos. Incorpora en la educación el concepto de competencias”. (Ley 749, 2002).

Se resaltan algunos aspectos relevantes de normas cruciales como la Ley 80 y la Ley 749:

- “Formación intermedia profesional: predominantemente práctica para el ejercicio de actividades auxiliares o instrumentales concretas”. (Ley 749, 2002).
- “La investigación orientada a facilitar la comprensión de los procesos involucrados en sus actividades y a mejorar su calidad”. (Ley 749, 2002).
- “La formación tecnológica: educación para el ejercicio de actividades tecnológicas, con énfasis en la práctica y con fundamento en los principios científicos que la sustentan”. (Ley 749, 2002).
- “La actividad investigativa se orienta a la creación y adaptación de tecnologías, permite desarrollar programas terminales y programas de especialización tecnológica”. (Ley 749, 2002).
- “Los programas tecnológicos permitirán la transferencia de estudiantes y egresados

de la modalidad de formación intermedia profesional”. (Ley 749, 2002).

- “Formación Universitaria: amplía contenido social y humanística y por su énfasis en la fundamentación científica e investigativa”. (Ley 749, 2002).
- “La investigación es esencial y está orientada a la creación, desarrollo y comprobación de conocimientos, técnicas y artes”. (Ley 749, 2002).
- “Instituciones Tecnológicas son aquellas que se caracterizan por su vocación e identidad manifiestas en los campos de los conocimientos y profesiones de carácter tecnológico, con fundamentación científica e investigativa. (Salazar, Romero y Carranza, 2010).
- Técnico “es el ciclo orientado a generar competencias y desarrollo intelectual como el de aptitudes, habilidades y destrezas al impartir conocimientos técnicos necesarios para el desempeño laboral en una actividad, en áreas específicas de los sectores productivo y de servicios”. (Ley 749, 2002).
- Tecnólogo será aquel que ofrezca:

Formación básica común, que se fundamente y apropie de los conocimientos científicos y la comprensión teórica para la formación de un pensamiento innovador e inteligente, con capacidad de diseñar, construir, ejecutar, controlar, transformar y operar los medios y procesos que han de favorecer la acción del hombre en la solución de problemas que demandan los sectores productivos y de servicios del país. La formación tecnológica comprende el desarrollo de responsabilidades de concepción, dirección y gestión de conformidad con la especificidad del programa, y conducirá al título de Tecnólogo en el área respectiva. (Ley 749, 2002).

- La formación profesional será un complemento al segundo ciclo, en una forma específica de conocimiento, de forma coherente, con la fundamentación teórica y la propuesta metodológica de la profesión, y debe hacer explícitos los principios y propósitos que la orientan desde una perspectiva integral, considerando, entre otros aspectos, las características y competencias que se espera posea el futuro profesional.

(Ley 749, 2002).

Discusión de la Normatividad Nacional

En términos generales puede señalarse que la ley 80 presenta una escasa diferenciación entre la técnica y la tecnológica, solo por duración (distribución porcentual de los contenidos curriculares). Formación técnica instrumental operativa. Aunque con Ley 749 el estado se compromete con una definición más clara del que hacer de un tecnólogo, se ve reflejado cierta ambigüedad en la diferenciación con el profesional. (Salazar, Romero y Carranza, 2010).

Sin embargo, todavía es débil y confusa la línea diferenciadora entre el nivel de investigación planteado para cada uno de los ciclos propedéuticos. Sigue siendo principalmente responsabilidad de las instituciones de posgrados a nivel de maestrías y doctorados realizar investigación puramente dicha. (Ley 749, 2002).

Normatividad Institucional con Relación a la Investigación Tecnológica

La Normatividad Institucional en que se fundamenta el Sistema Integral de Investigación en la FAC es acorde con las siguientes Disposiciones y Directivas.

- Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas (SEFA)
- Proyecto Educativo de las Fuerzas Armadas (PEFA)
- Políticas de Comando, (Políticas de Operación) Fuerza Aérea Colombiana. Bogotá D.C.: FAC, 2011.
- Plan Estratégico Institucional Fuerza Aérea Colombiana 2011-2030. Bogotá D.C.: FAC, 2011.
- Directiva Permanente No. 201180000130793 /CGFM-JEMC-JEEDC-23-1 del 10 de

agosto de 2011. Por la cual se fortalece la Ciencia y la Tecnología de la Fuerzas Militares

- Directiva Permanente No. 20118000074941 /CGFM-JEMC-JEEDC-DICIT-23-1 del 22 de agosto de 2011. Por la cual se fortalece los Semilleros de Investigación
- Directiva Permanente No. S/N (propuesta) -MD-CGFM-FAC-COFAC-JEMFAJEA-23.2. Por la cual se “Reestructura el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para la FAC”.
- El Manual de Funciones del Departamento D-6 EMC, Planeación del Comando General, establece en el numeral (7): “Dirigir los esfuerzos de investigación para el desarrollo de las Fuerzas Militares”.
- Directiva Permanente No. 400-005/2003 CGFM-EMCD4-618 de 2003, sobre la Reestructuración del Sistema de Ciencia, Tecnología e Investigación de las Fuerzas Militares.
- Directiva Permanente No. 069 COFAC-JEMFA-JEA-DICTI-618 del 2005. Por la cual se “Estructura el Sistema de Ciencia y Tecnología para la FAC”.
- Directiva Permanente No. 50-COFAC-JEMFA-JEA-DICTI-618 “Premio Anual de Ciencia y Tecnología”.
- Directiva Permanente No. 19 del 30 de Septiembre de 2008. Por la cual se crean las Políticas de Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología del Ministerio.
- Directiva Permanente No. 70 del 11 de Diciembre de 2008. Por la cual se crea la Protección del Conocimiento de la Fuerza Aérea Colombiana
- Decreto 4444 del 29 de Noviembre de 2010. Por el cual se crea “La Medalla a la Ciencia y a la Tecnología.”

Discusión de la Normatividad Institucional

El Plan Estratégico del Sistema Educativo (PESE 2008) determina las políticas educativas en las que se debe centrar el Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas, (SEFA), y los Sistemas Educativos al interior de cada fuerza, para la Fuerza Aérea Colombiana se denomina SEFAC.

El proyecto Educativo de las Fuerzas Armadas SEFA (2008) consolida el sentido de la comunidad educativa de las fuerzas y la proyección de las instituciones armadas hacia la visión del militar y del policía del siglo XXI. (p.9). El SEFA propone una reestructuración educativa en las fuerzas militares centrada en el desarrollo humano; la formación en valores, virtudes militares y policiales, que “fortalezca la vocación por la verdad y el bien común y que proyecte el sentido de trascendencia individual Competencias del SER” (SEFA 2008).

Igualmente, reflexiona en el quehacer no sólo de los conocimientos disciplinares sino en la necesidad de adquirir una sólida cultura general privilegiando el desarrollo de diversas competencias cognitivas analíticas, sintéticas, crítica y creativa que potencien la investigación y favorezcan el desarrollo socioeconómico, cultural y tecnológico de cada una de las fuerzas. Competencias del SABER (SEFA 2008).

Referente al hacer del militar, el SEFA (2008) reflexiona que:

El aprendizaje no se debe limitar exclusivamente a las técnicas y procedimientos para el desarrollo laboral de la profesión militar y policial. Competencias del hacer” por ello, considera que es “imperativo ampliar el campo de acción a otras habilidades que le permitan hacer frente a situaciones diferentes, algunas imprevisibles y de difícil decisión. (p 14).

El SEFA, (2008) se define como “el conjunto de subsistemas y elementos interrelacionados en un círculo para formar, capacitar, instruir y entrenar a los integrantes de las Fuerzas Armadas. (p.23). El siguiente gráfico resume los subsistemas en los que se soporta.



Figura 2 Subsistemas y elementos del SEFA.

Nota. Fuente. Elaboración propia. Subsistema SEFA (2008).

Por su parte, La Fuerza Aérea Colombiana, en su Plan Estratégico Institucional (PEI) 2011 – 2030 en su numeral 6.16 determina que la investigación es un “factor constante, en especial lo relativo a la Medicina de Aviación y al aspecto técnico en pequeñas innovaciones, como la creación de herramientas aeronáuticas, propuesta del Arpía o la de bancos de prueba para diferentes componentes aeronáuticos” (p.28)

Así mismo formula las políticas Institucionales para la Educación:

Los programas de formación, capacitación y entrenamiento, serán concebidos y reflejaran en sus contenidos temáticos, el desarrollo equilibrado de la dimensión intelectual, humana, social y técnica – profesional, para alcanzar la integralidad en los perfiles de los oficiales y suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana (PEI 2011)

Con respecto a la política de investigación determina:

La oferta educativa de la Fuerza Aérea Colombiana, se centrará en la investigación desarrollo e innovación de temáticas militares, aeronáuticas y espaciales que conduzcan, a los miembros de la institución, a ejercer el liderazgo en el contexto del poder aéreo nacional y regional. (p.43).

Además, frente a los proyectos de investigación desarrollados en la fuerza determina: “los proyectos de investigación, de desarrollo y de innovación, deben ser de impacto institucional y su financiación debe beneficiar la mayor cantidad de actores dentro de la fuerza” (p.45)

Y termina con:

El propósito de la Fuerza Aérea es dar respuesta a las necesidades propias de cada área funcional, del sector aeronáutico y de la sociedad, contribuyendo a la solución de problemas institucionales, regionales y nacionales y generando conocimiento como base para el desarrollo de investigación, científica y tecnológica con los más altos estándares nacionales e internacionales (p.43)

La FAC para el cumplimiento del Plan Estratégico Institucional formuló y reglamento la creación de los siguientes Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Figura 3, con el fin de materializar los proyectos que surjan en el desarrollo de los Programas Estratégicos de Investigación, en los cuales se enmarca el desarrollo científico y tecnológico de la FAC, así:



Figura 3. Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico.
Nota. Fuente: Elaboración propia

Para finalizar, el siguiente esquema permite presentar un resumen de las principales Normas relacionadas con la investigación Científica y Tecnológica.

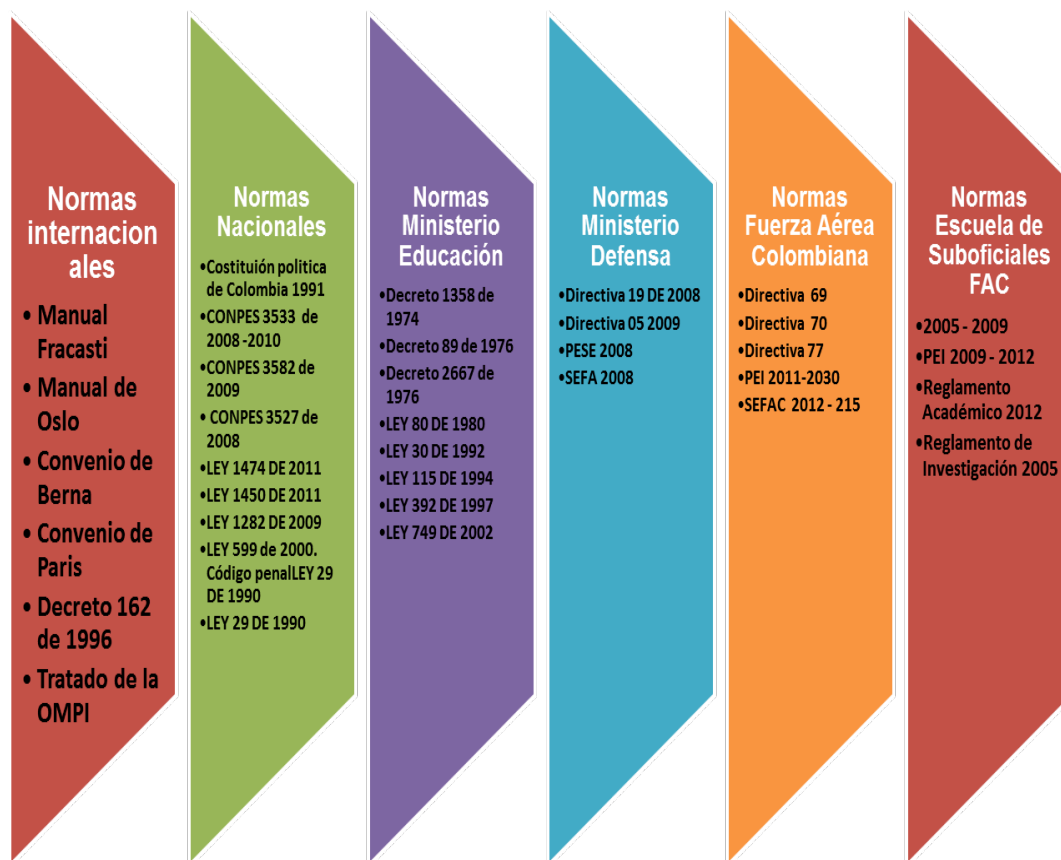


Figura 4. Normatividad Internacional, Nacional e Institucional en Investigación.

Nota. Fuente: Elaborción propia.

Modelos de las Relaciones entre Ciencia y Tecnología

Niiniluoto (1997). Diseñó cinco modelos de la relación que se puede hacer entre lo que es ciencia y tecnología, extraído de Acevedo (2006), para la realización de esta investigación los autores consideran importante estos modelos porque permiten ser utilizados como punto de partida para determinar y caracterizar la significación de estos términos en la Fuerza Aérea.

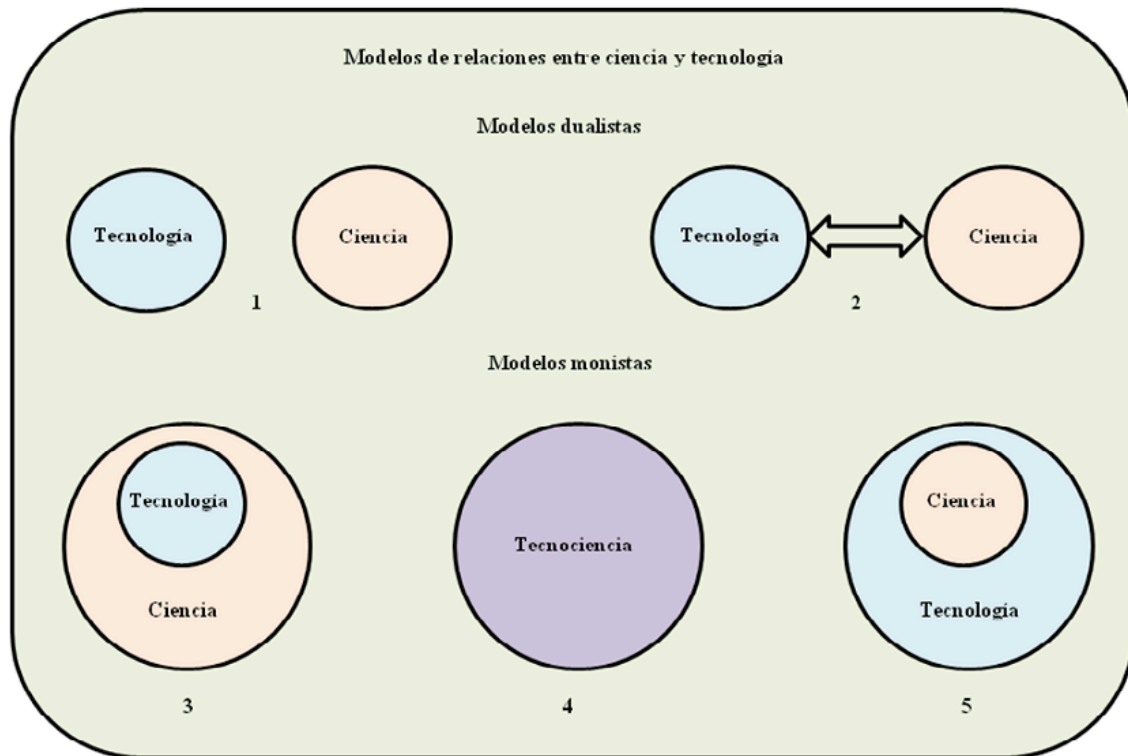


Figura 5. Modelo de relaciones entre Ciencia y Tecnología.

Nota. Fuente: Tomado Acevedo (2006) de Modelos de relaciones entre ciencia y tecnología

Este modelo identifica las significancias que se puede tener frente a la relación existente entre la visión de Ciencia y Tecnología. Niiniluoto (1997) afirma que se presenta en la sociedad cinco tipos de concepciones sobre esta temática.

1. “La ciencia y la tecnología son independientes desde un punto de vista ontológico (cada una tiene su propia entidad). También son causalmente independientes o cuasi-independientes”. (Niiniluoto, 1997)

2. “La ciencia y la tecnología tienen independencia ontológica, pero hay interacción entre ambas”. (Niiniluoto, 1997)

3. “La tecnología se subordina a la ciencia y puede reducirse a ella; depende, pues, de la ciencia desde una perspectiva ontológica”. (Niiniluoto, 1997)

4. “La ciencia se subordina a la tecnología y puede reducirse a ella; es decir, tiene una

dependencia ontológica de la tecnología”. (Niiniluoto, 1997)

5. “La ciencia y la tecnología son la misma cosa (tecnociencia postmoderna); esto es, no se diferencian ontológicamente”. (Niiniluoto, 1997).

Cultura, Sociedad y Tecnología.

Primero es importante definir las concepciones de cultura y sociedad, la antropología es la disciplina idónea en tratar estos conceptos que involucran al hombre y su forma de vida, en términos generales definen la cultura como el conjunto de elementos tanto materiales como no materiales que establecen el modo de vida de una comunidad, encierra aspectos tales como el lenguaje, la técnica, el modelo o estructura social, el sistema político, económico, social y religioso. Escobar, (1994), Díaz (1995), Márquez (2002), Restrepo (2012).

Los adelantos de la ciencia y la tecnología han influido significativamente en el estilo de vida, en la estructura social, cultural, económica y política de una sociedad. El siglo XXI, se identifica por el desarrollo tecnológico del mundo, se pasó de la era industrial; herramientas manuales a la era del conocimiento; de la informática; a productos sistematizados, digitalizados, de un sistema centralizado a uno globalizado, ya se habla y se trabaja en nanotecnología. En la medicina por ejemplo se cuenta con tecnologías tan desarrolladas que han podido mejorar la calidad de vida del paciente, para la defensa y protección de los estados los ejércitos ya no piensan en la lucha cuerpo a cuerpo como en la edad media, se habla de guerra electrónica, de guerra biológica, del uso de la tecnología para desarrollar estrategias militares.

La tecnología tiene una realidad objetiva, una existencia material innegable y, por ende, ineludible en el análisis social. Lemonnier (1993) citado por Márquez (2002) plantea que los estudios de investigación de tecnología se agrupan en dos grandes clases: “Los orientados a los

efectos de los sistemas tecnológicos en la cultura y la sociedad y los preocupados en lo que los grupos comunican cuando fabrican o usan artefactos” (p.72)

Por ejemplo, Mulkay citado por Márquez (2002) afirma “es más fácil mostrar que el significado social de la televisión depende del contexto social en el cual es usada, que mostrar que la fabricación de televisores depende también del mismo contexto” (p.72).

Como consecuencia de este cambio socio-cultural, varios autores Millar (1996), Ryder (2001), Bybee y Fuchs (2006), citados por Prieto, España y Martín (2012) coinciden que se debe “contar con una ciudadanía científica y tecnológicamente alfabetizada por razones de diferente tipo: de carácter económico, político – social, cultural y funcional” (p.72)

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de Investigación

Se realiza un estudio cualitativo: tipo exploratorio que permita realizar la caracterización del proceso formativo en investigación tecnológica que se trabaja en la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana. Se utilizó como herramientas de investigación el análisis documental, y las encuestas. El primero de estos permite la identificación desde la literatura y la legislación educativa de las posibles diferencias y similitudes que guardan la investigación científica y la tecnológica, esto como el punto de inicio para determinar si la comunidad científica o quizá la educativa han conceptualizado diferencias entre ellas.

Por medio de las encuestas se buscó explorar cuales son las percepciones que se tienen sobre las características de la investigación tecnológica, recurriendo a distintos participantes de la comunidad educativa.

El instrumento contiene 40 preguntas (ver anexo1). En la aplicación no se identifica los nombres de los encuestados debido a que por ser personal militar, se controla la información de datos personales por seguridad institucional. Por ende, los autores presentan los registros con numeración en el ítem del nombre.

La presentación del documento resultado de la investigación se diseñó tomando como base las normas APA.

Población y Muestra

Se toma como población al personal de planta que hace parte de la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea. Como fuente de información en esta investigación, se hizo una indagación previa, aproximadamente a un 20%.

RESULTADOS

Para el estudio de las significaciones se aplicó una encuesta al 20% de la población de directivos, docentes y estudiantes de la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea. El muestreo se tomó de manera aleatoria. La siguiente tabla muestra la población y muestra de la Escuela.

Tabla 2. Población y Muestra para encuesta Maestría USA.

Población	Cantidad	Muestra 20%
Estudiantes	545	100
Directivos	52	10
Egresados	99	20
Prof. Tiempo Completo	16	3
Prof. Medio Tiempo	52	10
Prof. Hora Cátedra	49	10
TOTAL	813	153

Nota. Fuente: Elaboración propia.

La encuesta ver (anexo 1) que los autores diseñaron para poder evaluar la conceptualización consta de 40 ítems los cuales se analizan a continuación:

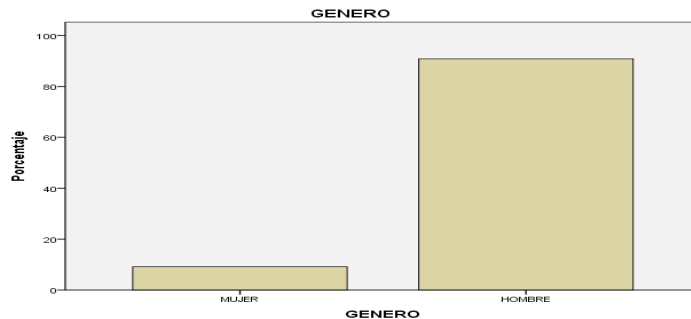


Figura 6. Relación Género

El porcentaje del género femenino es del 9.2%. Mientras que el de los hombres es del 90.8%. Lo que muestra una superioridad numérica de los hombres frente a las mujeres en la institución.

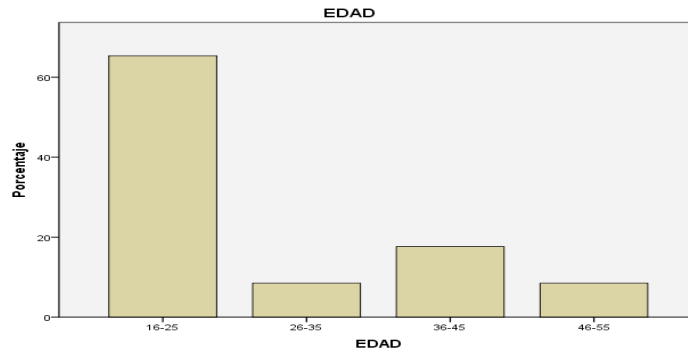


Figura 7. Relación Edad.

Los porcentajes de la edad de los individuos que fueron parte de la muestra se distribuyen de la siguiente manera: 16-25 años, 65%; 26-35, 8.5%; 36-45, 17.6%; 46-55, 17.6%. Esto muestra que la mayoría de los individuos son bastante jóvenes, y es posible que sean de género masculino.

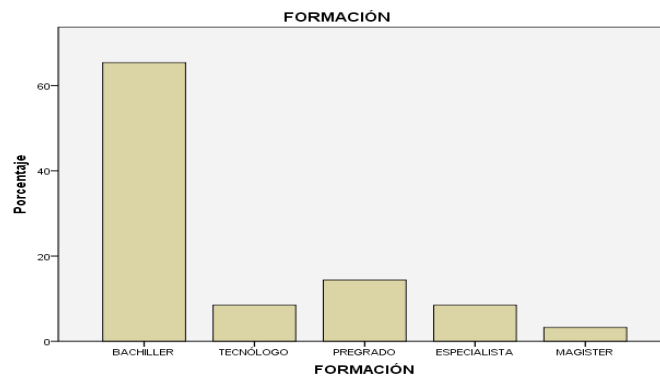


Figura 8. Relación Formación.

La muestra en aspectos de formación se divide de la siguiente manera: bachiller, 65.4%; tecnólogo, 8.5%; pregrado 14.4%; especialista, 8.5%; magister 3.3%. Esto muestra que la población en su mayoría sólo tiene una preparación básica, y aunque existen personas con estudios muy avanzados tienden a ser muy pocas y pueden ser los profesores y personal administrativo.

En conclusión los individuos pertenecientes a la muestra, son personas jóvenes en su mayoría, con una formación en bachillerato. Aun cuando dentro de la muestra existe personas de edades mayores, y más preparadas tienden a ser estadísticamente muy pocos en comparación con la gran mayoría.

Pregunta 1

¿Considera que la ciencia y la tecnología se diferencian en su propósito: la ciencia busca entender el mundo natural y la tecnología modifica el mundo para satisfacer necesidades humanas?

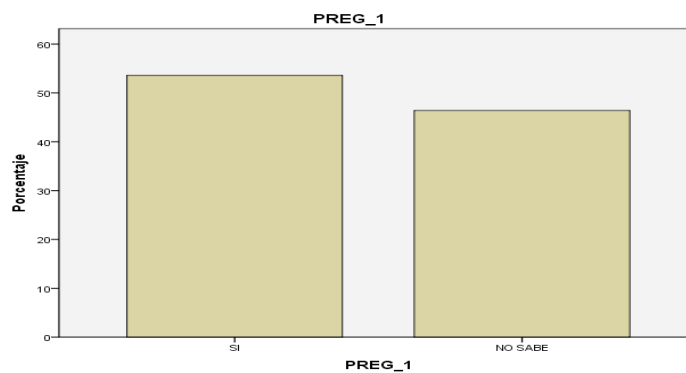


Figura 9. Frecuencia de respuesta 1.

Aun cuando existen 3 opciones de respuesta en el cuestionario, en el presente ítem sólo fueron utilizados por los participantes 2 de las opciones, lo que muestra una dicotomía entre los individuos que tienen una claridad conceptual respecto a la ciencia y la tecnología y las personas que no lo tienen, donde la diferencia es muy poca entre ambos grupos. Respecto a la respuesta del ítem, la figura muestra que el 53.6% de los consultados, respondió afirmativamente, lo que lleva a considerar que han desarrollado una diferenciación entre los conceptos ciencia y tecnología, es decir, una claridad conceptual entre los mismos, clasificando el primero como un

paradigma epistemológico, y el segundo como una aplicación de los conocimientos construidos dentro del paradigma, que le permite al humano satisfacer sus necesidades. Por otro lado, el 46.4% de las personas a las que fue aplicado el instrumento respondieron “no sabe”, lo que puede indicar que no han desarrollado una claridad conceptual al respecto, que permita una diferenciación entre ambos, y les impida dar razón acerca de este tema, bien sea por apatía o falta de preparación al respecto.

Pregunta 2

¿El tecnólogo debe estar formado en conocimientos, técnicas, metodologías, capacidades y destrezas necesarias para diseñar tareas productivas?

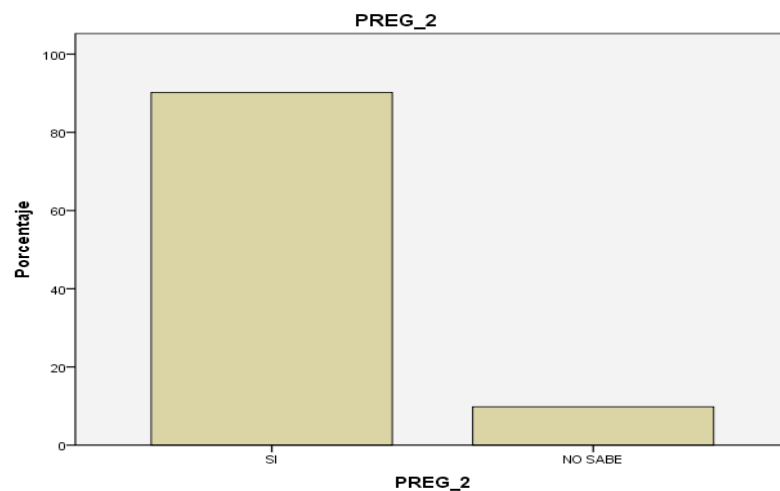


Figura 10. Frecuencia de respuesta 2.

En el presente ítem ocurre a la hora de responder algo muy similar a lo sucedido en el primero, y es que aun cuando existen 3 posibles respuestas, los participantes solo se inclinaron en 2 de ellas, entre ambos grupos existe una gran diferencia, siendo el más numeroso los que respondieron afirmativamente y el más bajo los que no sabían acerca del tema. los sujetos que

respondieron “sí”, muestra la figura que fueron el 90.2%, lo que indica que conocen los roles que un tecnólogo desempeña dentro de una organización, así como su preparación, y las competencias en las que fue formado durante su periodo de adoctrinamiento y les permite desarrollar un criterio propio acerca del desempeño y preparación de los tecnólogos. En contraste respecto a los sujetos que respondieron “no sabe”, los cuales fueron 9.8%, que se debe al poco contacto con del tema, bien sea por apatía o falta de preparación, por ello, les impide dilucidar el desempeño de los tecnólogos y sus capacidades dentro de la organización, imposibilitando tener un criterio valido para opinar acerca del tema .

Pregunta 3

¿La investigación tecnológica son actividades relacionadas con las pericias técnicas del saber hacer?

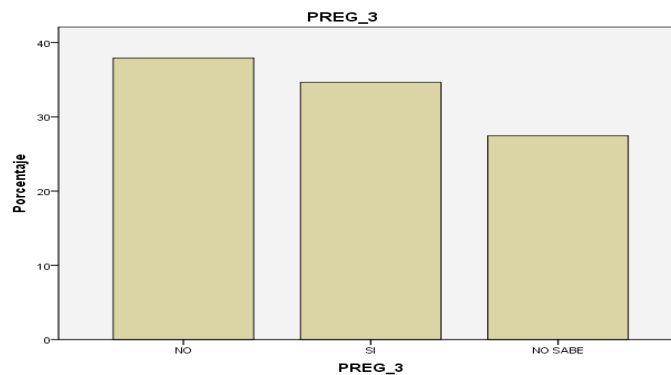


Figura 11. Frecuencia de respuesta 3.

En el tercer ítem propuesto existe más variedad en las respuestas, esto puede indicar un manejo conceptual bien sea, más amplio acerca del tema, dentro de los tres grupos el mayor fue los que no estaban de acuerdo con lo que proponía la pregunta; le siguen los que estaban de acuerdo con el cuestionamiento; y por último, los que no tienen una concepción clara acerca del

tema y prefirieron responder “no sabe”. El grupo mayoritario consta de un porcentaje del 37.9%, los cuales como referimos anteriormente no están de acuerdo con lo que propone la pregunta, ya sea por planteamientos, que apunten a que una tecnología no desarrolla investigación o similares. Por otro lado, existió aun cuando haya sido en menor medida varios sujetos que apoyaron la tesis que sustenta la pregunta acerca de la investigación en tecnología, los cuales corresponden al 34.6%. A su vez las personas que no tienen el bagaje teórico o práctico para responder este ítem y se inclinaron por el “no sabe”, quienes corresponden al 27.5%. En este apartado se ve una distribución más equitativa en las diferentes opciones de respuesta, en comparación con los ítems anteriores, siendo el 72.5% quienes tienen un nivel de certeza y manejo conceptual suficiente para estar de acuerdo o no con lo que propone el ítem.

Pregunta 4

¿Existe congruencia entre el plan de estudios desarrollado en investigación con las necesidades para hacer una investigación en tecnología?

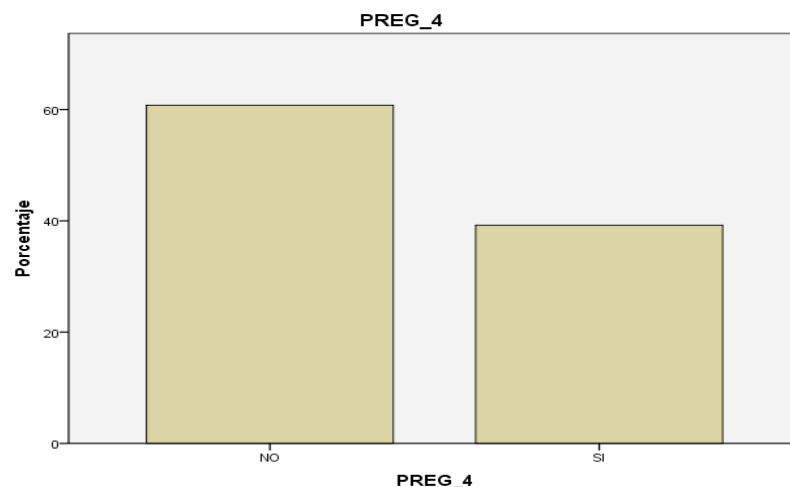


Figura 12. Frecuencia de respuesta 4.

En este ítem la muestra se dividió en dos grupos, uno respondía de manera negativa a la

pregunta y otro de manera afirmativa. Siendo el mayor de ambos grupos los sujetos que respondieron “no” con un 60.8%, debido a que consideran que no existe una congruencia entre lo que se les enseña en investigación con las necesidades reales a la hora de desarrollar investigación en tecnología dentro de la institución. Mientras que un 39.2% considera que la preparación brindada en investigación es pertinente para el desarrollo de investigación en tecnología. La percepción que se observa en este ítem puede dar luces acerca de la necesidad de un mejoramiento en las bases investigativas, que permita mejorar la apreciación del plan de estudio, y a su vez el desarrollo en investigación dentro de la institución.

Pregunta 5

¿El programa de investigación en tecnología debe abordar las necesidades sociales en relación con la disciplina?

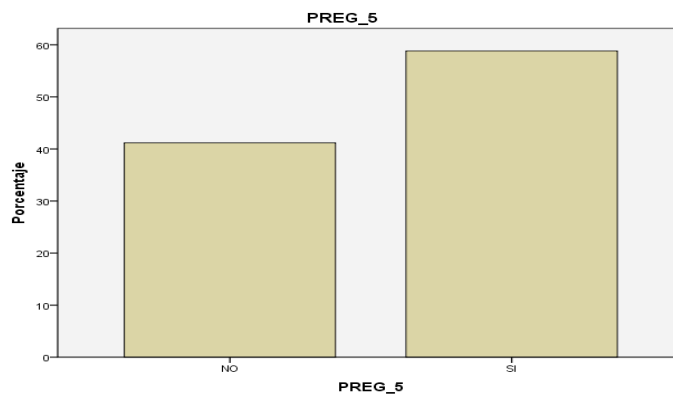


Figura 13. Frecuencia de respuesta 5.

En este ítem la muestra se ha dividido en 2 acerca de si es necesario abordar necesidades sociales dentro del programa de investigación, el grupo mayoritario opina que si es necesario abordar dichas necesidades; mientras que el grupo minoritario opina que no es necesario abarcar esos aspectos. Quienes respondieron afirmativamente corresponden al 58.8% defendiendo que es

necesario abordar aspectos sociales dentro de los programas de investigación, esto muestra un interés no solo por un el mejoramiento de equipamiento dentro de la institución, sino un desarrollo en aspectos que puedan llevar al diseño de tecnologías que permitan mejoramiento del nivel de vida de los integrantes de la institución. Por otro lado los sujetos que respondieron de forma negativa pertenecen al 41.2%, esto puede deberse a que consideren que la investigación tecnológica debe ir enfocada al desarrollo y mejoramiento del equipamiento aeronáutico únicamente. Dentro de este ítem no se ve una repartición equitativa entre ambos grupos.

Pregunta 6

¿La formación en investigación menciona formas de atención a necesidades sociales específicas?

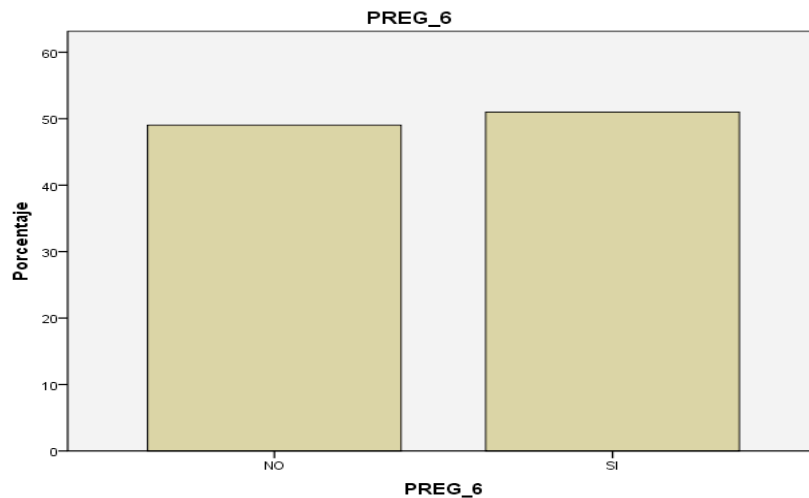


Figura 14. Frecuencia de respuesta 6.

En el presente ítem la muestra se dividió en 2 grupos, de forma muy nivelada, el primero de ellos quienes respondieron de manera negativa, y el segundo quienes respondieron de manera afirmativa acerca de si la formación en investigación menciona formas de atención a necesidades

sociales específicas. El primer grupo está conformado por el 49% de la muestra, quienes afirman que no existe dentro de la formación en investigación aspectos que apunten a la atención de necesidades sociales específicas. Mientras que el segundo grupo, el cual es mayoría con 51% de la muestra, reportan que si existe dentro de la formación en investigación aspectos que apunten a la atención de necesidades sociales específicas. Debido a que ambos grupos tienen un porcentaje muy cercano es muy difícil llegar a una idea general respecto a los objetivos dentro del programa de formación en este aspecto.

Pregunta 7

¿La formación en investigación en los programas tecnológicos identifica los problemas y las problemáticas sociales vinculadas con la profesión?

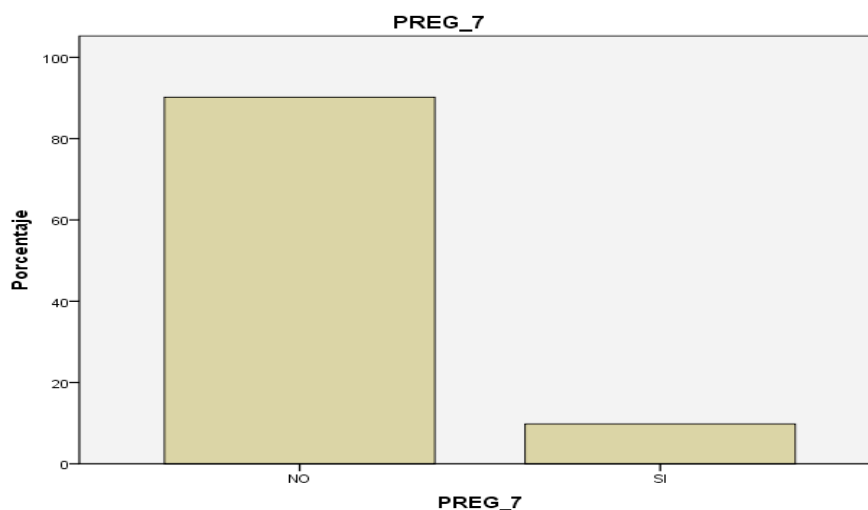


Figura 15. Frecuencia de respuesta 7.

En el ítem número 7 se mantiene la división en dos grupos, en este caso el grupo mayoritario contiene al 90.2% de la muestra, quienes opinan que la formación en investigación en los programas tecnológicos no identifica los problemas y las problemáticas sociales vinculadas a la

profesión, esto se puede deber a que la naturaleza de la investigación en tecnología está enfocada en la mejora del equipamiento, y procesos afines a la aeronáutica y deja un poco de lado los procesos sociales. Por otro lado está un grupo minoritario que respondió afirmativamente a este ítem, está conformado por 9.8% de la muestra. En este aspecto se observa al ver la gran diferencia entre ambos grupos, que puede existir dentro del plan de formación un enfoque más hacia el desarrollo de herramientas y procesos que apunten al mejoramiento del equipo que a aspectos sociales.

Pregunta 8

¿Considera que la tecnología es independiente a la ciencia?

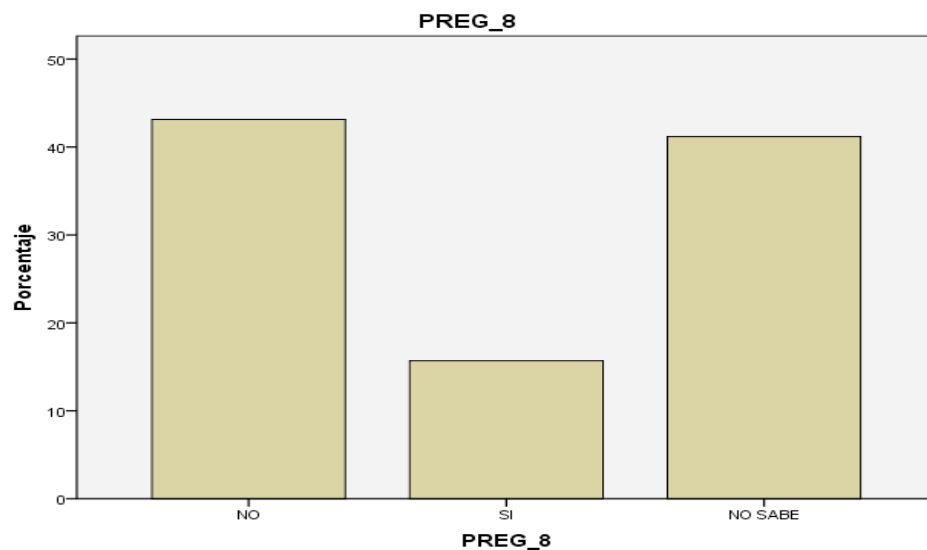


Figura 16. Frecuencia de respuesta 8.

En el presente ítem la muestra se repartió en tres grupos, cada uno corresponde a la opción que uso para responder la pregunta, la cual apunta a saber si el individuo piensa si existe una relación entre la ciencia y la tecnología. El primero de los 3 grupos corresponde al 43.1%,

haciéndolo el más grande de los tres y su postura es que no es independiente la tecnología de la ciencia. Por otro lado están los participantes que afirman la independencia de la tecnología frente a la ciencia este grupo está conformado por el 15.7% siendo el más pequeño de los grupos. El último de los grupos pertenece a las personas que respondieron no sabe y representan el 41.2% de la muestra. Esto significa que aun cuando la mayoría respondió dentro de los criterios “sí” o “no”, el porcentaje de personas que eligieron “no sabe” es bastante alto, lo que puede llevar a pensar en una falta de claridad conceptual de esta porción de la muestra.

Pregunta 9

¿Usted considera que los objetos de investigación en los programas tecnológicos son propios e independientes a la ciencia?

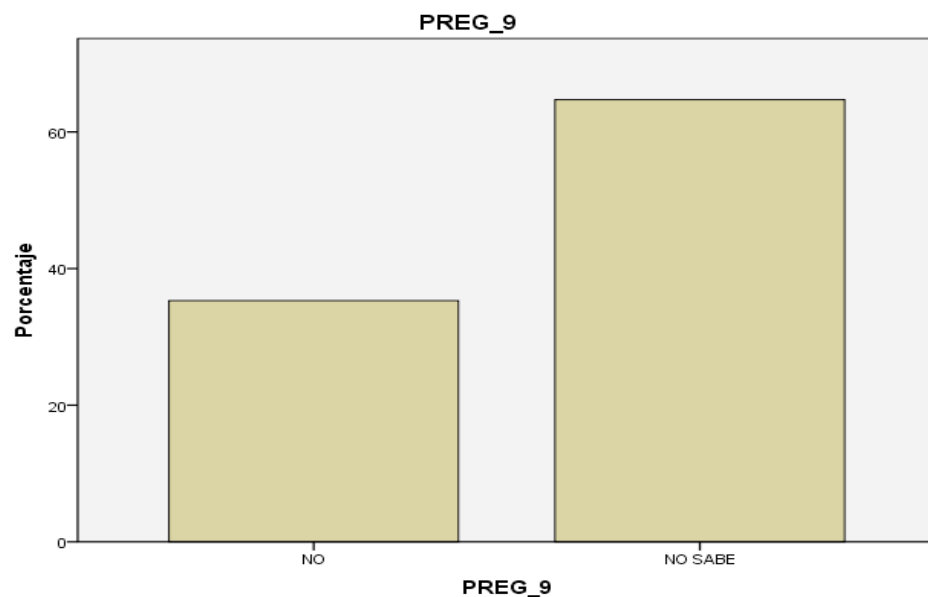


Figura 17. Frecuencia de respuesta 9.

El ítem presente muestra 2 grupos a la hora de responder, quienes muestran una negativa y quienes eligieron la respuesta no sabe. Siendo el más alto de los 2 grupos el último con un 64.7%

de la muestra, lo que evidencia una falencia en aspectos epistemológicos, como base primera de la investigación, debido a que no brindan una respuesta concreta al respecto. Por otro lado, el primer grupo, el cual escogió “no” corresponde al 35.3%, siendo el más pequeño de ambos, muestra un criterio con el cual puede evaluar los procesos educativos e investigativos de la institución además de la dependencia de la tecnología frente a la ciencia.

Pregunta 10

¿Considera que los proyectos tecnológicos desarrollados en la FAC generan conocimiento nuevo?

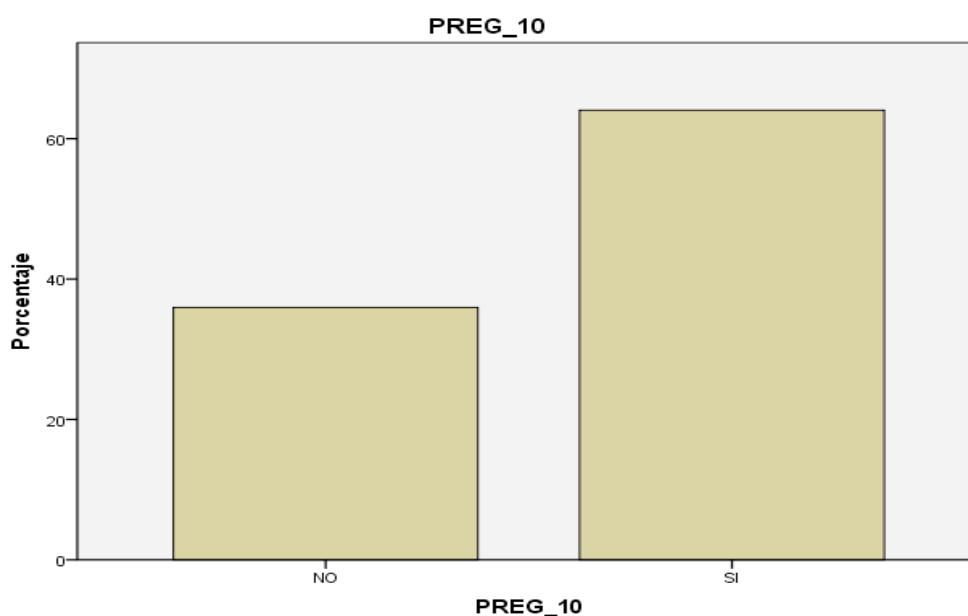


Figura 18. Frecuencia de respuesta 10.

La pregunta a la que hace referencia este ítem dividió a la muestra en 2 grupos, el primero de ellos es el más grande el cual hace referencia, a que los procesos investigativos en la FAC si generan nuevo conocimiento, está conformado por el 64.1%. No obstante el grupo más pequeño integrado por el 35.9% afirman que mediante los procesos llevados a cabo dentro de la

institución no es posible generar nuevo conocimiento. Aun cuando existe una oposición el hecho que la diferencia en el porcentaje es tanta, permite saber que aun cuando es necesario mejorar un poco la pedagogía y la adquisición de herramientas por parte de los individuos, en el campo investigativo, en términos generales están bien encaminados.

Pregunta 11

¿La teoría existente en Aeronáutica, maneja el desarrollo tecnológico?

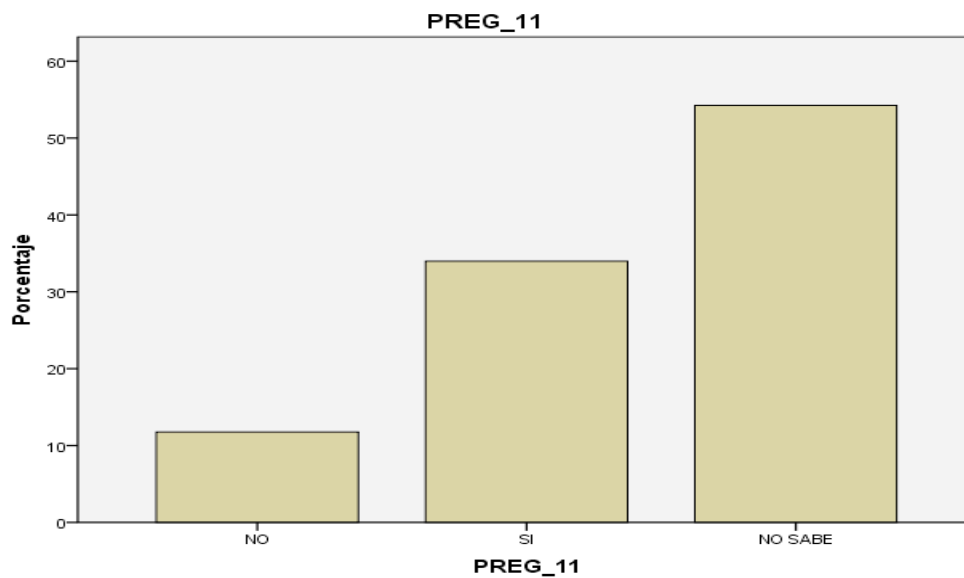


Figura 19. Frecuencia de respuesta 11.

En el presente ítem la muestra se divide en 3 grupos, son correspondientes a las 3 posibilidades de respuesta. En primer lugar con un 54.2% están los individuos que respondieron “no sabe”; luego en segundo lugar están quienes respondieron “si” con un 34% de la muestra; y por último los sujetos que escogieron “no”, quienes corresponden al 11.8%. Esta división en la muestra es posible debido a que la mayoría de los encuestados tienen como nivel de educación el bachillerato, lo que puede llevar a que en este tipo de ítems, no tengan un desempeño óptimo,

ocasionado por falta de conocimiento al respecto. Aun así existen personas, cerca del 45%, que tienen un manejo conceptual para dar un juicio al respecto de la pregunta correspondiente al ítem 11, bien sea sí o no.

Pregunta 12

¿El desarrollo de la tecnología aeronáutica se da por la investigación científica?

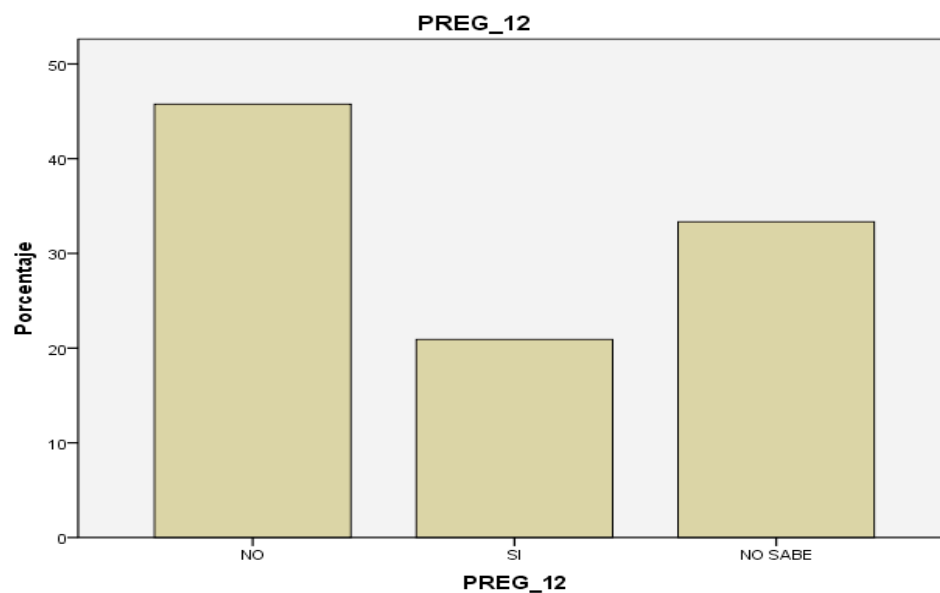


Figura 20. Frecuencia de respuesta 12.

Cerca del 45.8% de la muestra escogió responder de forma negativa ante la pregunta correspondiente al ítem 12, mientras que el 20.9% decidió inclinarse por responder afirmativamente al cuestionamiento, y en último lugar se encuentran con un 33.3%. Lo que muestra que para las personas que respondieron el instrumento no existe una relación clara entre el desarrollo tecnológico aeronáutico y los avances en investigación científica. Aun así existe un grupo bastante grande que se resiste a dar su opinión al respecto. Igualmente existe un pequeño

grupo que afirma que si hay una relación entre el desarrollo de la tecnología aeronáutica y la investigación científica.

Pregunta 13

¿Los desarrollos tecnológicos solo se pueden dar si existe investigación básica o en estricto?

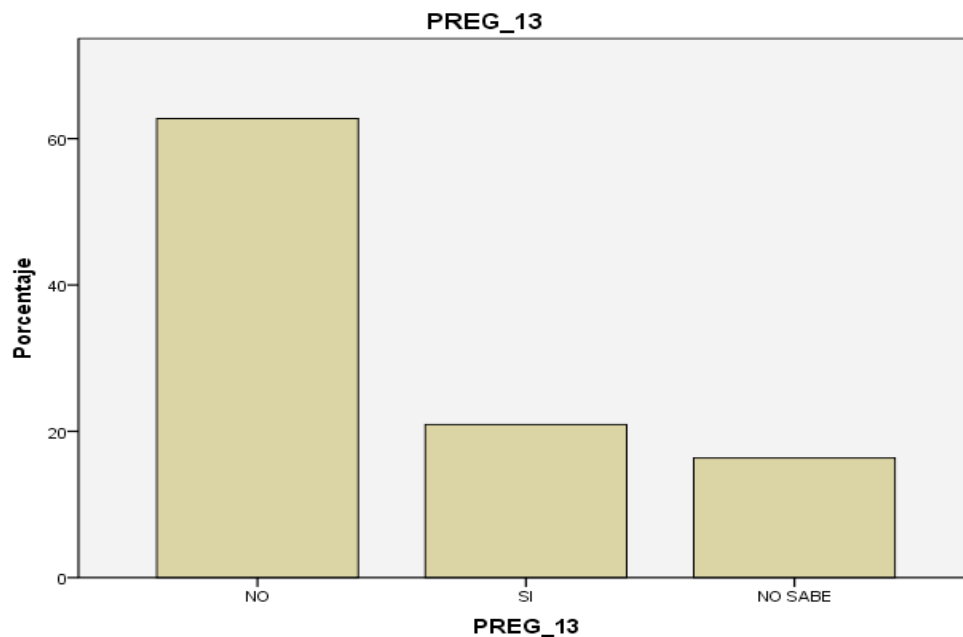


Figura 21. Frecuencia de respuesta 13.

La primera división en la muestra es la mayor con 62.7%, quienes escogieron la respuesta “no”; por otro lado está el grupo de individuos que respondieron “si” con un 20.9%; y por ultimo quienes escogieron la respuesta “no sabe”. La figura muestra como la mayoría piensa que no puede existir un desarrollo tecnológico únicamente desde la investigación básica, aun cuando hay un pequeño grupo que piensa que sí, se ve opacado por quienes creen que no. También, se ve que el grupo de quienes no saben acerca del tema es mucho más grande al de las personas que respondieron afirmativamente.

Pregunta 14

¿Considera que puede emerger la teoría desde un desarrollo tecnológico?

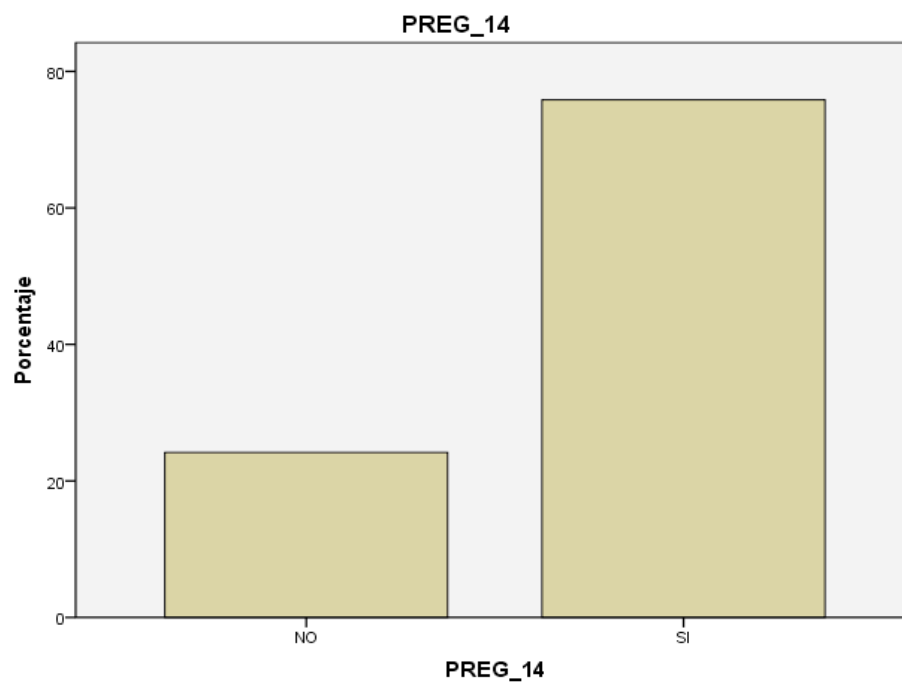


Figura 22. Frecuencia de respuesta 14.

En este ítem la muestra se divide en 2 grupos, el primero de ellos corresponde al 24.2% y son quienes respondieron de manera negativa al cuestionamiento; por otro lado está el grupo que dio una respuesta afirmativa y corresponden al 75.8% de la muestra. La figura muestra que la mayor parte de los encuestados piensan que si es posible que emerja teoría a partir del desarrollo tecnológico, aun cuando existe una opinión opuesta, el grupo es muy pequeño.

Pregunta 15

¿El uso formal de la lógica deductiva, o inductiva, a través del método científico, puede conspirar contra la producción del conocimiento tecnológico?

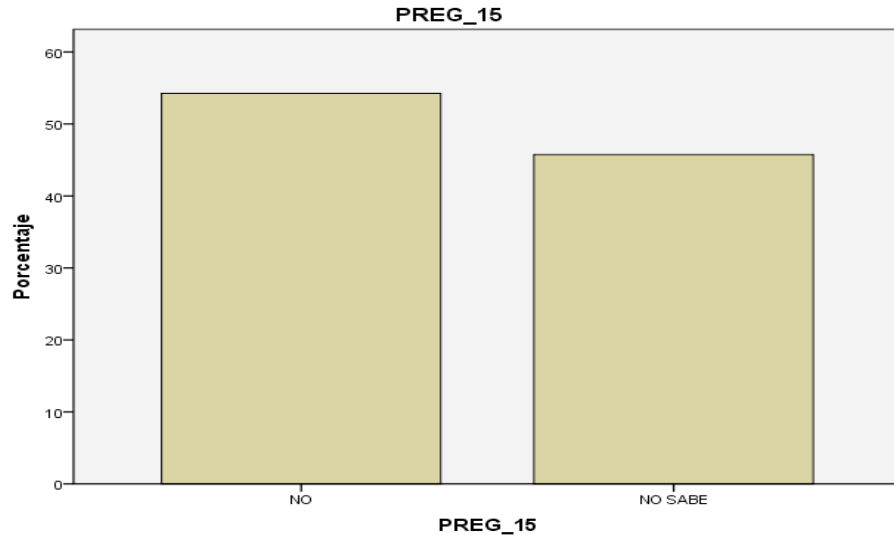


Figura 23. Frecuencia de respuesta 15

En el presente ítem los sujetos de la muestra se dividen en 2 grupos, el primero de ellos corresponde al 54.2%, y es de quienes escogieron la respuesta “no”, por otro lado está el grupo de los sujetos que afirmaron “no saber”, y está conformado por el 45.8%. Aun cuando existe una mayoría que se decide por que el la lógica formal bien sea inductiva o deductiva a través del método científico no puede afectar el desarrollo del conocimiento tecnológico. Pero el hecho que el segundo grupo pertenezca a la categoría de respuesta “no sabe”, lleva a pensar que gran cantidad de personas no comprendieron la pregunta, o no tenían las bases epistemológicas para dar un juicio acerca del cuestionamiento.

Pregunta 16

¿La tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales trasformando el entorno mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos?

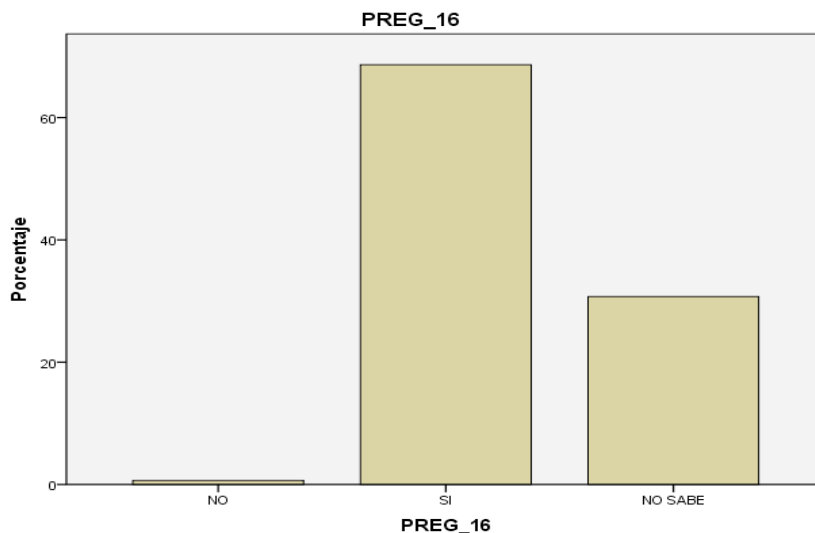


Figura 24. Frecuencia de respuesta 16.

La muestra se divide en 3 grupos correspondientes a las diferentes respuestas posibles, el primero de estos grupos respondió “no”, y es el 0.7% de la muestra. Le siguen las personas que escogieron la respuesta “sí”, y son 68.6%, y en último lugar los sujetos que se suscriben al grupo de los que respondieron “no sabe” y son el 30.7%. Al respecto de este ítem la mayoría de la muestra piensa que la tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades tanto individuales como sociales transformando el entorno mediante la utilización de las herramientas racionales, críticas y creativas, además de conocimientos. Pero aun cuando sea la mayoría existe un 30.7%, bien sea por apatía o falta de información no puede plantearse una posición a favor o en contra del cuestionamiento propuesto.

Pregunta 17

¿En la formación tecnológica se debe fundamentar el pensamiento científico sobre el ingenieril?

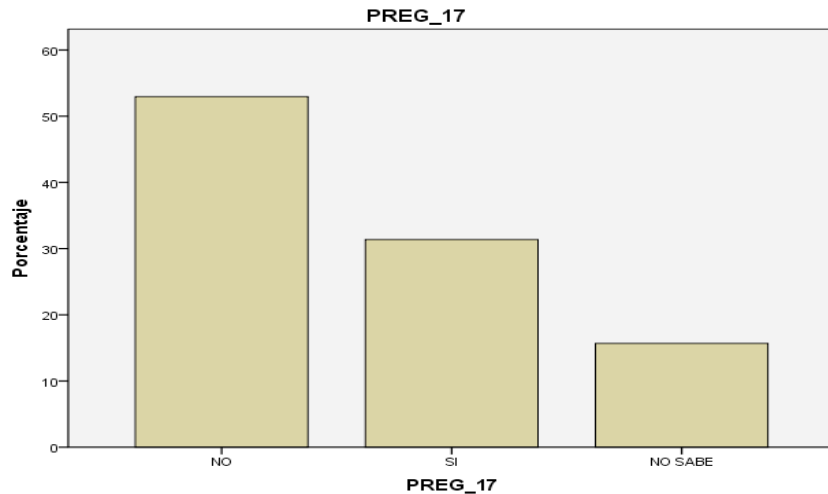


Figura 25. Frecuencia de respuesta 17.

En este ítem la mayoría de la muestra, el 52.9% respondió al cuestionamiento con un “no”, mientras que el 31.4% se inclinó a responder de manera afirmativa al planteamiento, y una minoría consistente en el 15.7% respondió con “no sabe”. En este cuestionamiento, un poco más de la mitad de la muestra cree que la formación tecnológica debe centrarse en un pensamiento ingenieril más que en un pensamiento científico, lo anterior significa que es más importante para los encuestados el manejo de técnicas, métodos y el uso de heurísticos, a la hora de desempeñarse en cargos, que un pensamiento científico.

Pregunta 18

¿En la investigación tecnológica prima la solución de problemas?

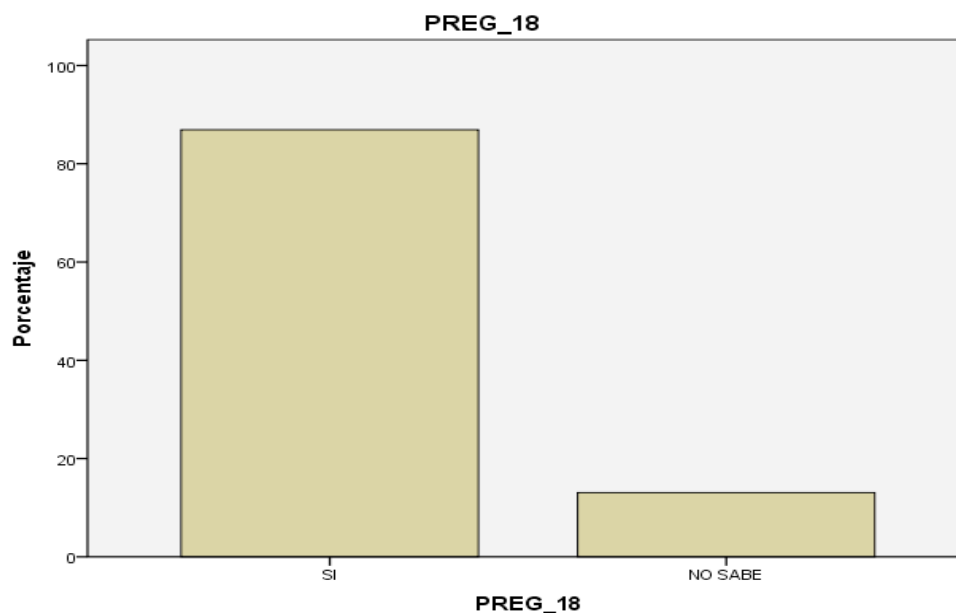


Figura 26. Frecuencia de respuesta 18.

La mayor parte de la muestra se inclinó a responder si en este ítem, conformado por el 86.9%, mientras que un 13.1% respondió con la opción “no sabe”. Lo que quiere decir que para los sujetos que respondieron el instrumento, la investigación tecnológica debe tener fines más prácticos que teóricos que permitan desarrollar soluciones potenciales a los inconvenientes, o mejoramiento de procesos o solucionar problemas específicos.

Se puede concluir que la muestra evidencia la importancia de la tecnología para el desarrollo de soluciones a los problemas detectados en la fuerza.

Pregunta 19

¿Considera que la investigación tecnológica va más allá de la simple manipulación de instrumentos, operario e instrumentista?

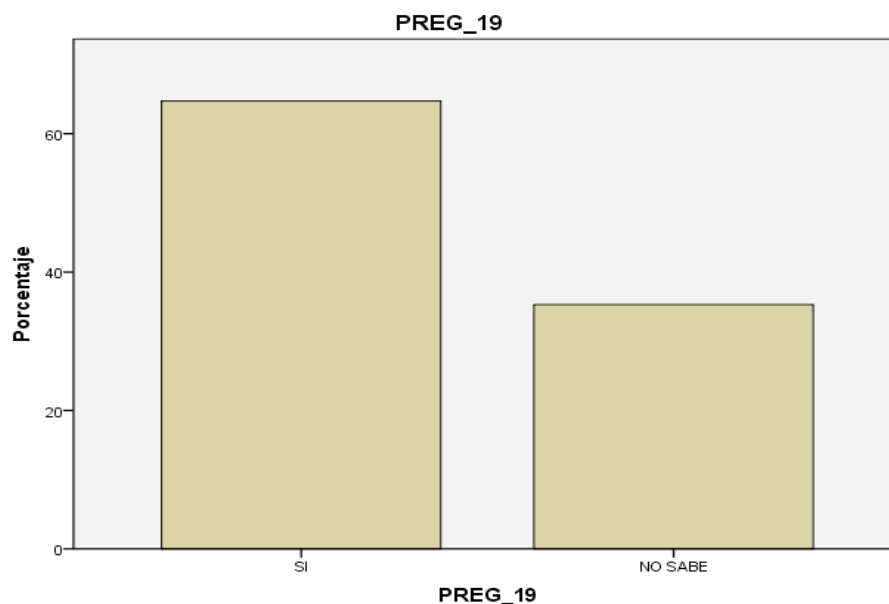


Figura 27. Frecuencia de respuesta 19.

En el presente ítem, la muestra se dividió entre “sí” y “no sé”, siendo la mayoría los que respondieron afirmativamente, con un 64.7%. Mientras que las personas que marcaron “no sé” son parte del 35.3% de la muestra. La mayoría de las personas que respondieron al instrumento piensan que la investigación tecnológica va más allá del aprender a hacer, es decir, el uso de técnicas, aprender la manipulación de instrumentos, ser operario, lo que podría llevar a considerar que es para ellos más importante la innovación y el desarrollo de esta habilidad durante su formación.

Pregunta 20

¿La innovación se da por el desarrollo tecnológico?

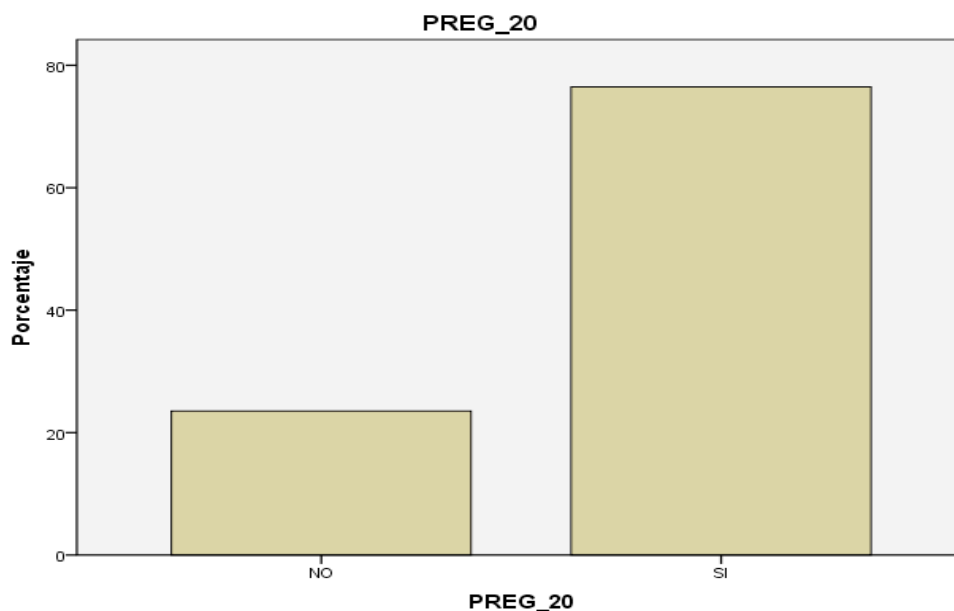


Figura 28. Frecuencia de respuesta 20.

La muestra se divide entre las opciones “si” y “no”, siendo la más alta con 76.5% las personas que respondieron afirmativamente, en cambio las personas que respondieron con “no” son 23.5%. Lo que muestra la figura es que la mayoría de personas que participaron del estudio, tienen la concepción, de que la innovación se da necesariamente gracias al desarrollo tecnológico, permitiendo mejoramiento en procesos, equipo y herramientas. Mientras que una minoría piensa de manera contraria y que la innovación puede ser independiente al desarrollo tecnológico.

Pregunta 21

¿Considera que es responsabilidad de la tecnología innovar en productos, procesos y servicios?

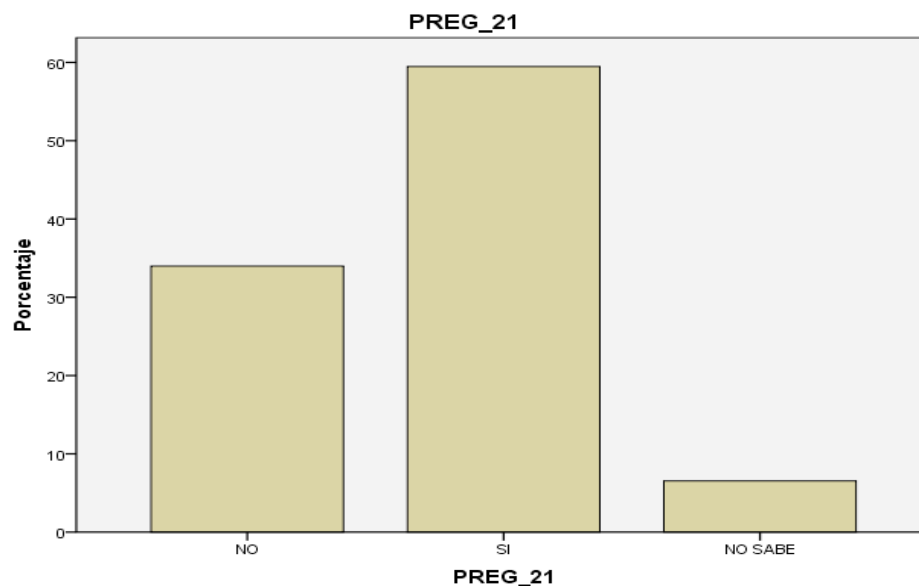


Figura 29. Frecuencia de respuesta 21.

La mayor parte de la muestra, el 59.5%, en el presente ítem escogió la respuesta “sí”, otra parte, el 34%, escogió el “no” y el grupo más pequeño, con el 6.5%, se inclinó por el “no sé”. La mayor parte de las personas piensa que es responsabilidad de la tecnología generar procesos de innovación en diferentes productos y servicios, que permitan un mejor desempeño y mayor productividad. Por otro lado existe un grupo más pequeño que piensa que no es necesario, o no es una responsabilidad de la tecnología generar innovación.

Pregunta 22

¿La investigación tecnológica responde a ideas materializables?

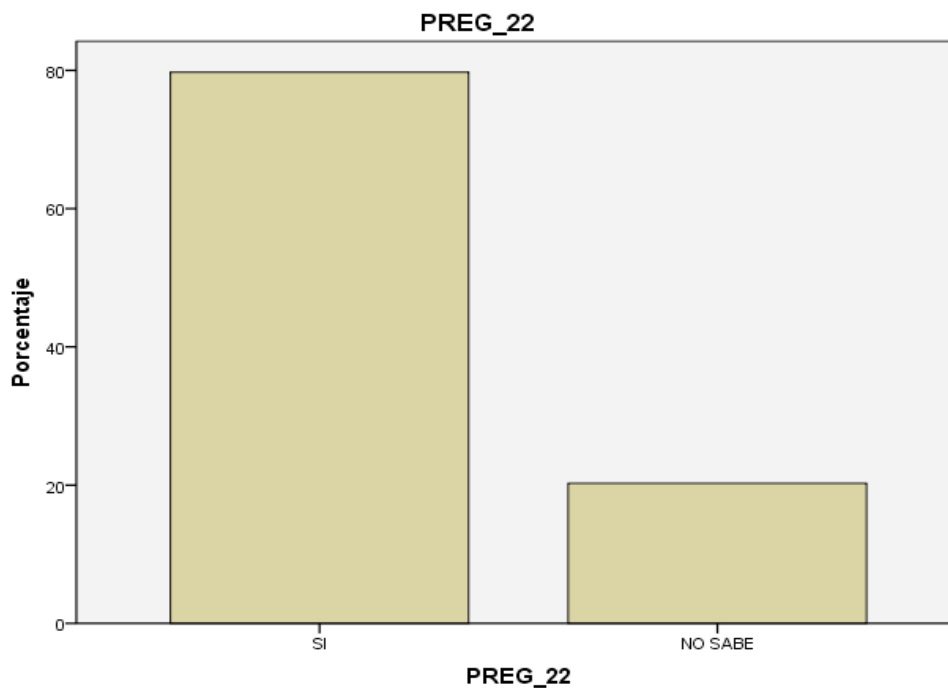


Figura 30. Frecuencia de respuesta 22.

En este ítem la mayoría de los sujetos pertenecientes a la muestra, el 79.7% respondieron de manera afirmativa que la investigación tecnológica responde con sus ideas a aspectos más fácticos y materializables que teóricos, mientras que el 20.3% restante, respondió con “no sabe”. Guiándose por la mayoría, quienes consideran importante que la investigación tecnológica debe pasar de un mentefacto a un artefacto, permitiendo la cristalización de innovaciones y desempeño óptimo de los instrumentos aeronáuticos.

Pregunta 23

¿La investigación científica busca indagar conocer y explicar de forma objetiva y suficiente el objeto en estudio?

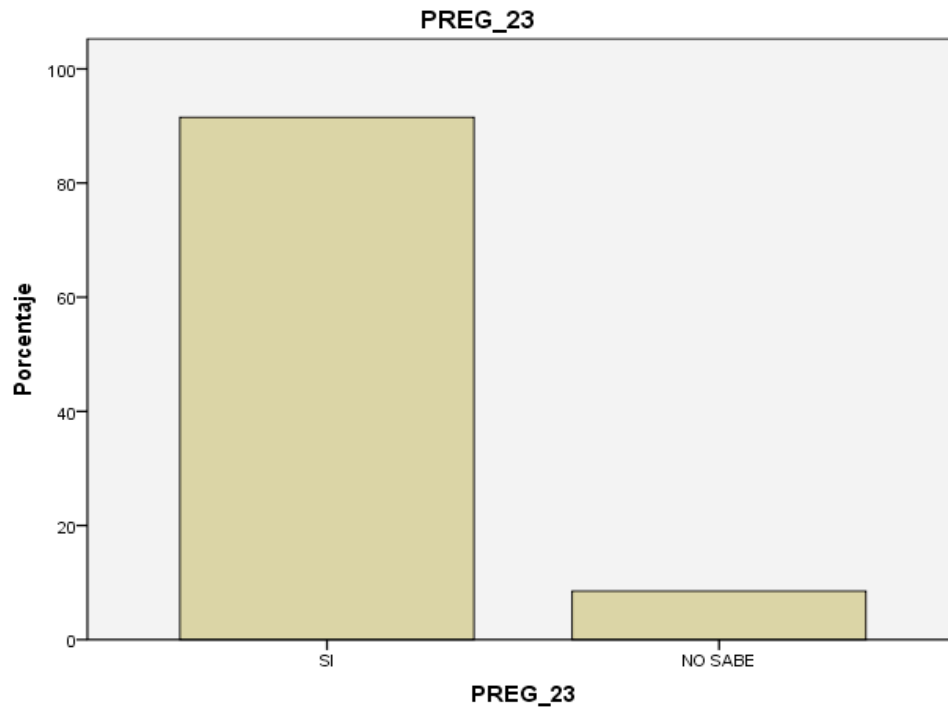


Figura 31. Frecuencia de respuesta 23.

En el presente ítem la muestra se dividió en 2 grupos, el primero y mayoritario, 91.5%, que respondieron de manera afirmativa, por otro lado están quienes marcaron con un “no sabe”, 8.5%. Estas cifras indican que la mayoría de la muestra considera que la investigación científica busca indagar conocer y explicar de forma objetiva y suficiente el objeto de estudio, sea el que sea, y que solo permite la comprensión de un hecho, lo que muestra que la preparación en investigación, les brinda herramientas para identificar la investigación científica.

Pregunta 24

¿La investigación tecnológica se basa en esta para proponer acciones con énfasis en la transformación o intervención, llegando incluso al desarrollo?

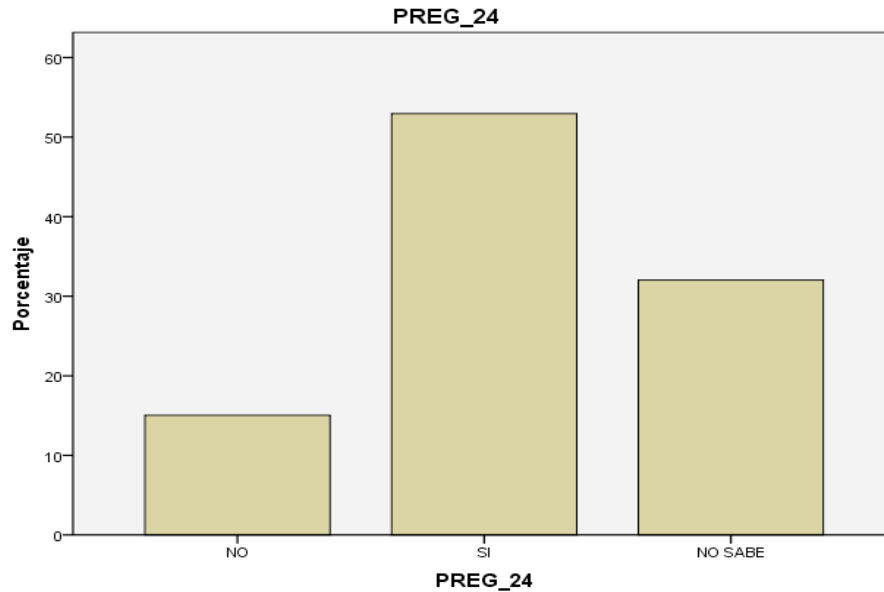


Figura 32. Frecuencia de respuesta 24.

La muestra en su mayoría, 52.9%, respondió de manera afirmativa, a este le siguió con un 32% los que para responder usaron la opción “no sabe”, y el más pequeño de los sub grupos en los que se dividió la muestra pertenece a los que respondieron “no” siendo el 15%. Más de la mitad de la muestra considera que la investigación tecnológica se puede basar en sí misma para generar acciones con énfasis en transformación o intervención, llegando a ser posible que este tipo de investigación produzca desarrollo. Algo interesante de esta figura es que el segundo grupo con mayor porcentaje corresponde a la respuesta “no sabe”, que puede deberse a la falta de claridad conceptual acerca de qué es tecnología.

Pregunta 25

¿Se puede desarrollar tecnología a espaldas de la ciencia?

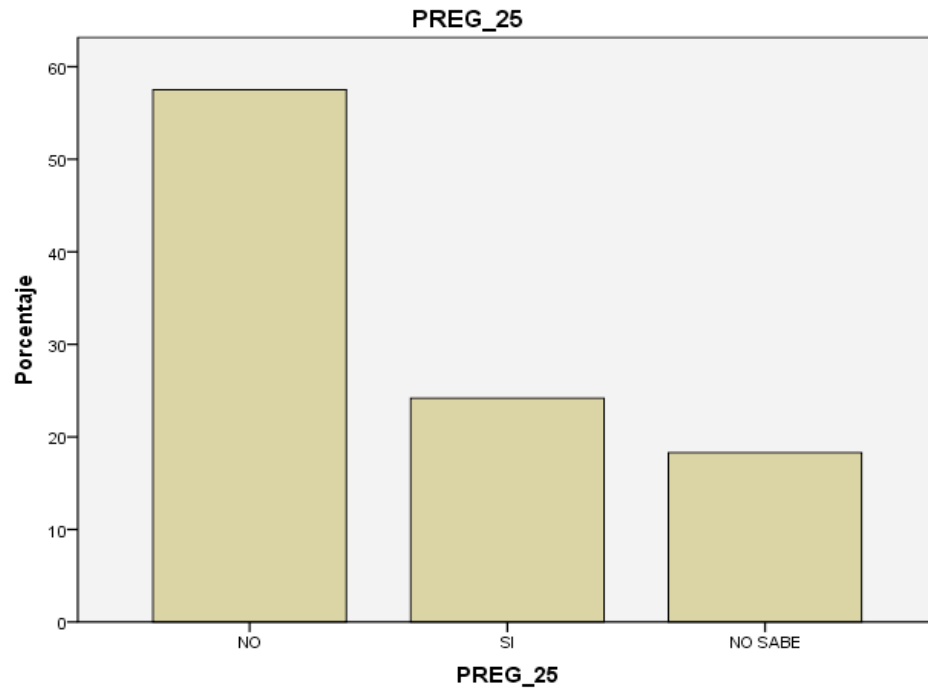


Figura 33. Frecuencia de respuesta 25.

La muestra se dividió en varios sub grupos correspondientes a las diferentes opciones de respuesta, la que tiene un mayor porcentaje es “no”, con un 57.5%, le sigue quienes respondieron de manera afirmativa, con un 24.2%, y finalmente quienes se suscribieron a la respuesta “no sabe” con un 18.3%. Este ítem hace referencia a si es posible desarrollar tecnología de espaldas a la ciencia, y la mayoría de la muestra considera que no es posible, esto puede deberse a que se consideran que existe una relación entre el desarrollo científico, teórico, y el desarrollo tecnológico, factico, que permite crear una relación simbiótica entre ambas.

Pregunta 26

¿Considera que la ciencia y la tecnología son independientes desde un punto de vista ontológico (cada uno tiene su propia entidad)

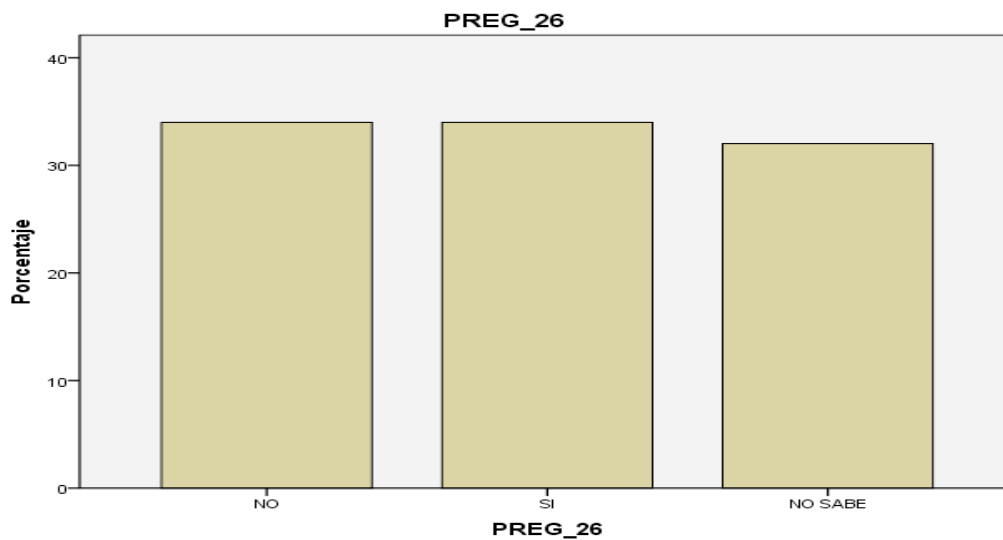


Figura 34. Frecuencia de respuesta 26

En el presente ítem se ve una paridad, bastante particular, debido a que existe una igualdad en dos opciones de respuesta, 34% tanto en las personas que respondieron “sí” como a los que respondieron “no”, en dicho cuestionamiento. Y de manera muy cercana las personas que se suscribieron a la opción “no sabe”, con un 32%. Lo que demuestra que no existe una claridad acerca de si se considera a la ciencia y a la tecnología independiente desde su concepción, teniendo cada uno su propia identidad.

Pregunta 27

¿Considera que la ciencia y la tecnología tienen independencia ontológica, pero hay interacción entre ambas?

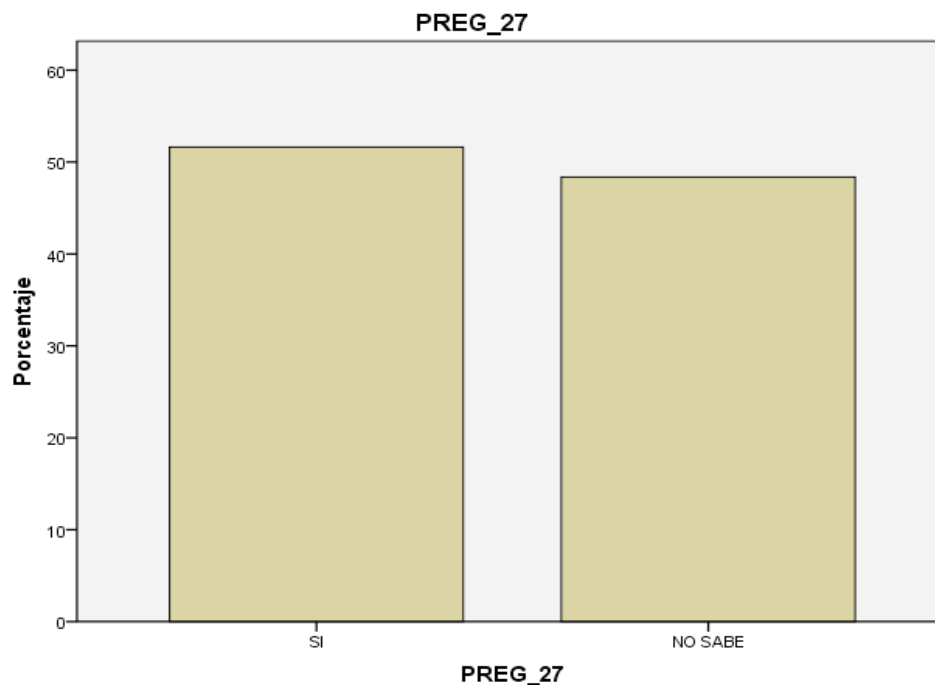


Figura 35. Frecuencia de respuesta 27.

La respuesta con mayor porcentaje, 51.6%, es la afirmativa. Pero también quienes respondieron con la opción “no sabe”, son un grupo con un porcentaje del 48.4%, el cual es bastante alto. Debido a que hay una ligera diferencia entre el “si” y el “no sabe”, es posible que no tengan las herramientas conceptuales para dar un criterio en el cuestionamiento, pero las personas que respondieron de manera afirmativa consideran que aunque existe una diferencia ontológica entre ciencia y tecnología, existe una relación entre ellas.

Pregunta 28

¿Considera que la tecnología se subordina a la ciencia y puede reducirse a ella?

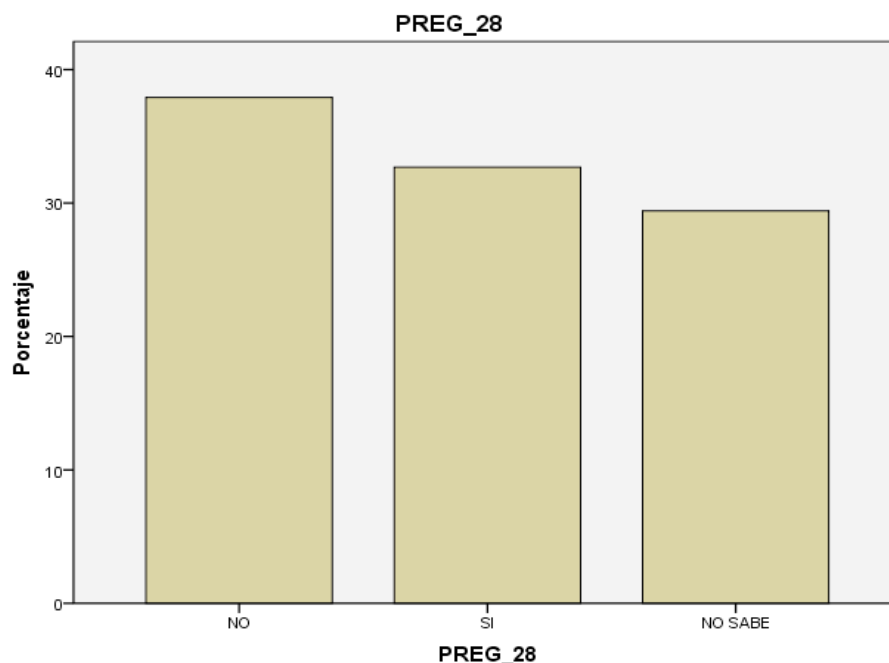


Figura 36. Frecuencia de respuesta 28.

La respuesta con mayor aceptación en este ítem, con 37.9%, es la negativa, le sigue la opción afirmativa, 32.7%, y el porcentaje más pequeño, 29.4% de quienes respondieron “no sabe”. Según la figura es posible decir que la mayoría de la muestra considera que la tecnología no está subordinada a la ciencia ni tampoco puede reducirse a ella. Pero la negación de esta premisa no es compartida por toda la muestra y quienes piensan diferente son una cantidad muy considerable, siendo un poco menor porcentualmente, que el de la mayoría.

Pregunta 29

¿Considera que la ciencia se subordina a la tecnología y puede reducirse a ella; es decir; tiene una dependencia ontológica de la tecnología?

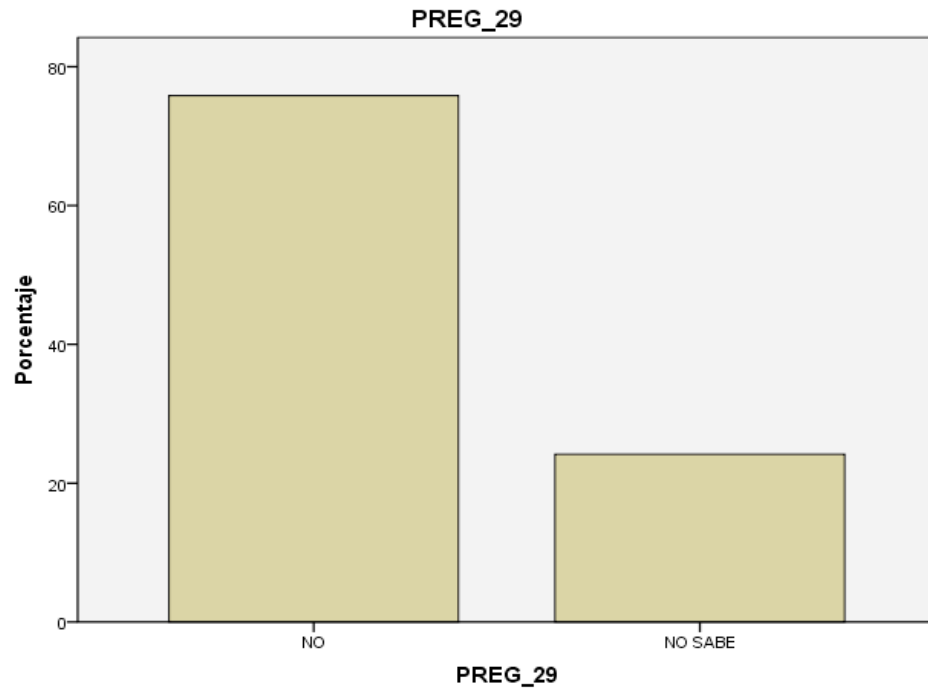


Figura 37. Frecuencia de respuesta 29.

La respuesta con mayor aceptación dentro de la muestra es la que dice “no” a la cuestión planteada en el ítem, con 75.8%, y las personas que se suscribieron a la opción “no sabe” son el 24.2%. Esto nos muestra que la mayoría de las personas que participaron en el estudio consideran que la ciencia no está subordinada a la tecnología ni puede reducirse a ella, es decir aun cuando son independientes, tienen una relación de igualdad.

Pregunta 30

¿Considera que la ciencia y la tecnología son la misma cosa (tecnociencia postmoderna); esto es, no se diferencian ontológicamente?

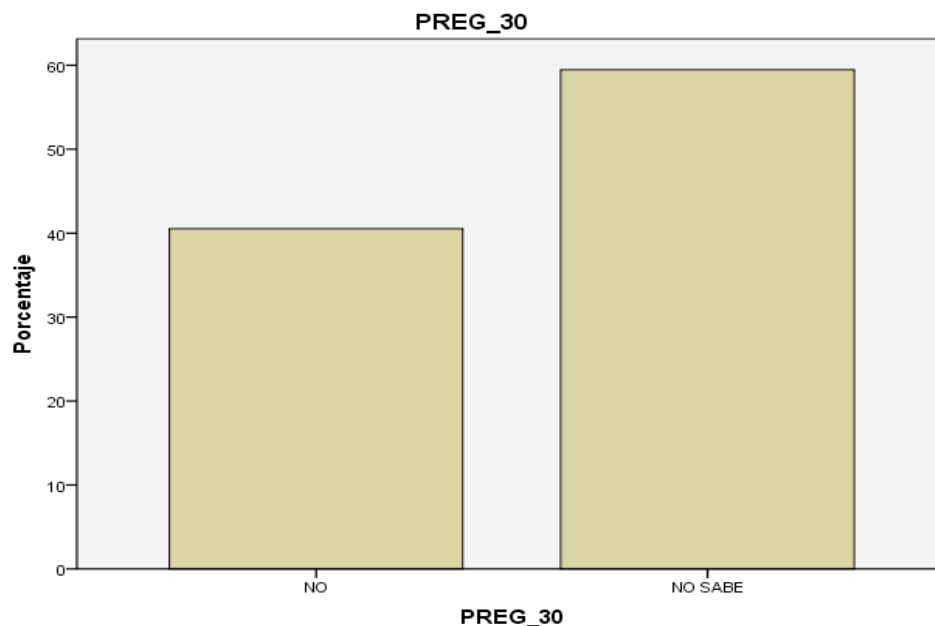


Figura 38. Frecuencia de respuesta 30.

En este ítem la respuesta con mayor predilección por las personas fue, “no sabe”, con el 59.5%, mientras el resto de la muestra, 40.5%, se inclinó por decir “no”. Esto indica que puede existir un desconocimiento de ciertas teorías, o apatía a ellas que impide desarrollar un criterio para evaluar el enunciado y los lleve a escoger la respuesta “no sabe”. Si por el contrario se centra en el segundo grupo, muestra que para ellos la ciencia y la tecnología son muy diferentes y que no existe ninguna similitud entre ellas.

Pregunta 31

¿En la Fuerza Aérea se debe fomentar la creación de prototipos y diseños?

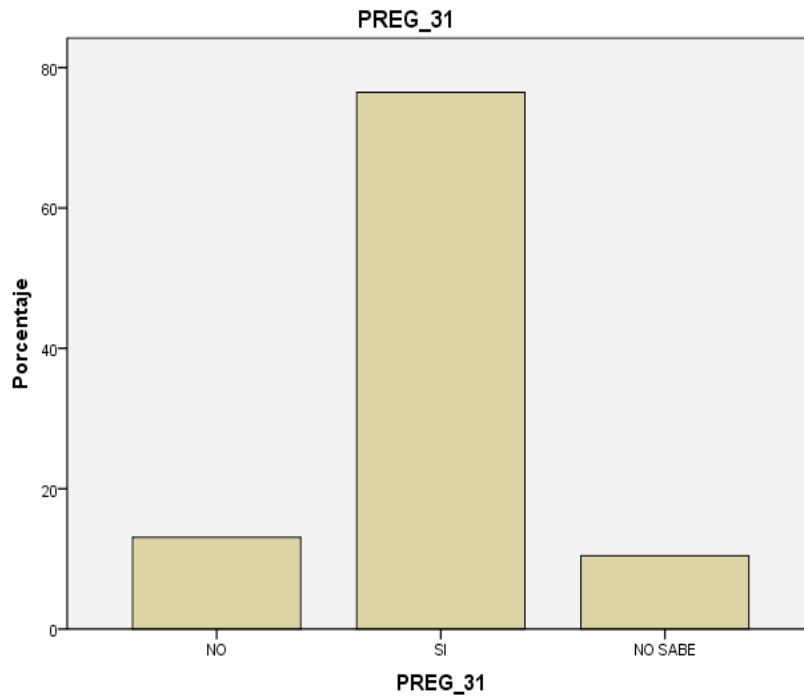


Figura 39. Frecuencia de respuesta 31.

La respuesta con mayor porcentaje, 76.5%, es la afirmativa, le sigue la negatoria, con 13.1% y por último, la respuesta “no sabe” con 10.5%. las personas que participaron en este proyecto investigativo como parte de la muestra, consideran que dentro de la Fuerza Aérea de Colombia (FAC), debe fomentarse procesos investigativos que muestren como producto diferentes clases de prototipos y de igual forma los diseños.

Pregunta 32.

¿El tecnólogo debe identificar y analizar de manera conjunta el contexto científico, tecnológico y social implicado en su disciplina?.

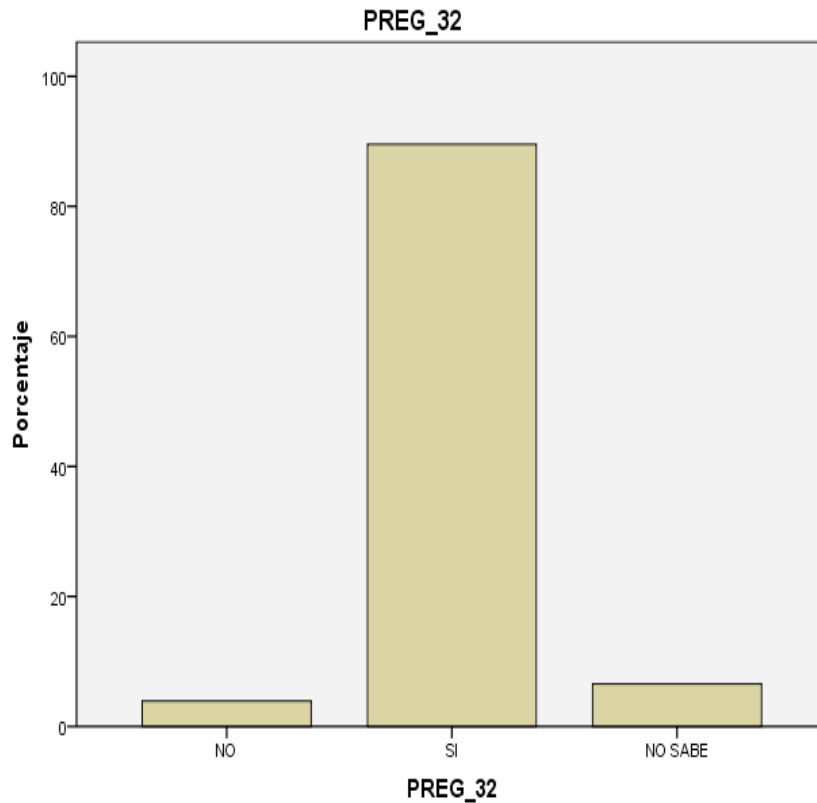


Figura 40. Frecuencia de respuesta 32.

Entre las posibles respuestas, planteadas en el instrumento, la que tiene un mayor porcentaje, 89.5%, es la respuesta afirmativa, le sigue quienes dicen “no sabe”, con 6.5%, y la menor de las respuestas es la negatoria con 3.9%. La mayoría de la muestra considera que el tecnólogo debe de identificar y analizar de manera conjunta el contexto científico, tecnológico y social implicado en su disciplina, lo que denota la importancia del rol del tecnólogo dentro de la institución, y la relevancia de una preparación académica investigativa enfocada en estos aspectos.

Pregunta 33

La ciencia y tecnología no se pueden separar. Hay que considerarlas como dos sistemas que interaccionan intelectual y socialmente.

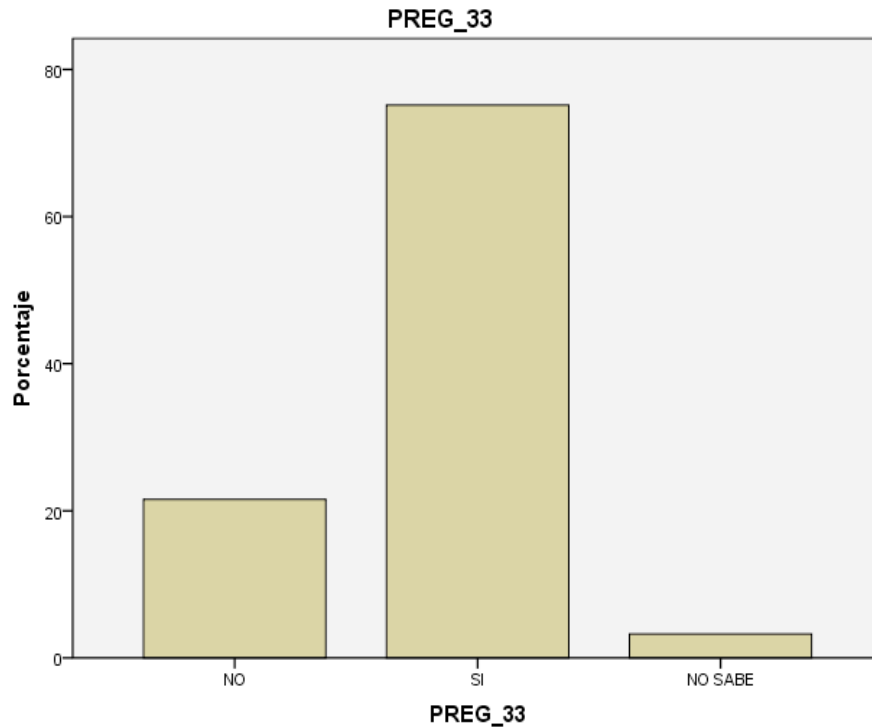


Figura 41. Frecuencia de respuesta 33.

En el presente ítem, la muestra se divide en 3 sub grupos el primero de ellos con mayor porcentaje, 75.2%, hace referencia a la respuesta afirmativa, mientras que la respuesta negatoria, tienen un porcentaje de 21.6%, y el grupo más pequeño es de quienes escogieron la respuesta “no sabe” y son el 3.3% de la muestra. La mayor parte de las personas que respondieron al instrumento consideran que existe una interacción intelectual y social entre la ciencia y la tecnología y las consideran como parte de un sistema inseparable.

Pregunta 34

¿Considera la ciencia y la tecnología como parte de la cultura en la que nos hallamos inmersos?

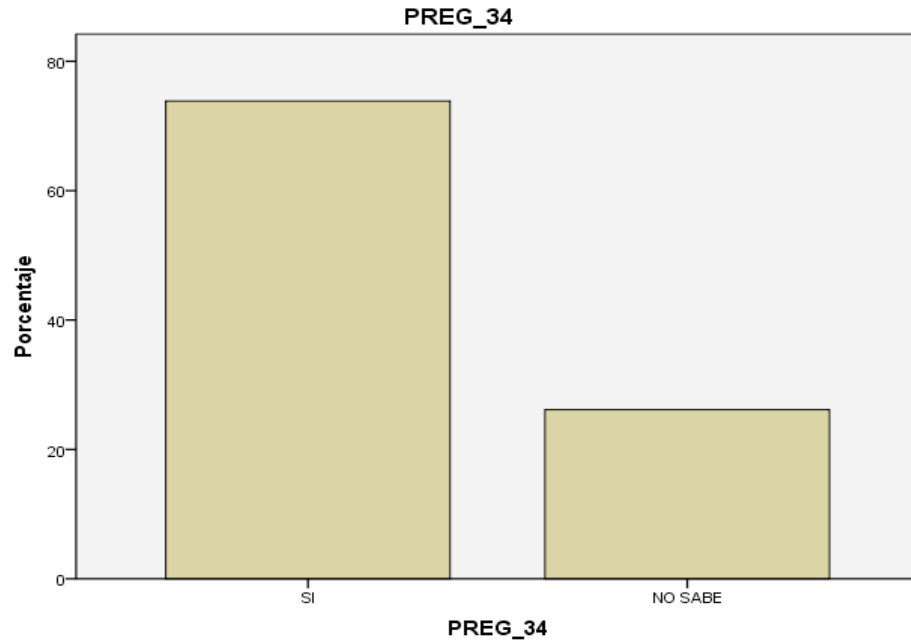


Figura 42. Frecuencia de respuesta 34

La respuesta con mayor porcentaje, 73.9%, es la afirmativa, y le sigue quienes eligieron la opción “no sabe” con un 26.1%. La mayoría de la muestra considera que tanto la ciencia como la tecnología son sumamente importantes dentro de la cultura en que nos hallamos y son conscientes de ello, esto puede deberse al auge digital de finales del siglo XX, que logro con sus innovaciones, la simplificación de muchos procesos.

Pregunta 35

¿Considera que el sistema tecno-científico y viceversa, aportan a la cultura y progreso de la sociedad?

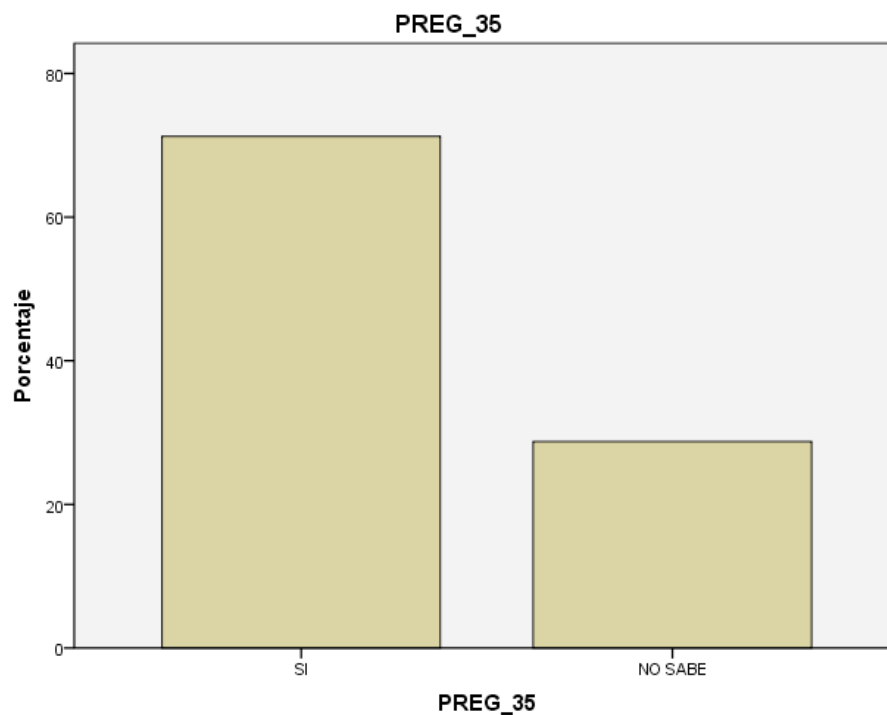


Figura 43. Frecuencia de respuesta 35.

La mayor parte de la muestra, 71.2% escogió la respuesta afirmativa, mientras las personas restantes escogieron la respuesta “no sabe” siendo un porcentaje, 28.8%. La mayor parte de los sujetos que respondieron al instrumento, consideran que el sistema tecno-científico, aportan avances y progreso a la sociedad de la que son parte, permitiendo un mejoramiento en procesos y herramientas, bien sean especializadas o cotidianas.

Pregunta 36

¿La investigación a nivel tecnológico está orientada al desarrollo e innovación tecnológica en la respectiva área?

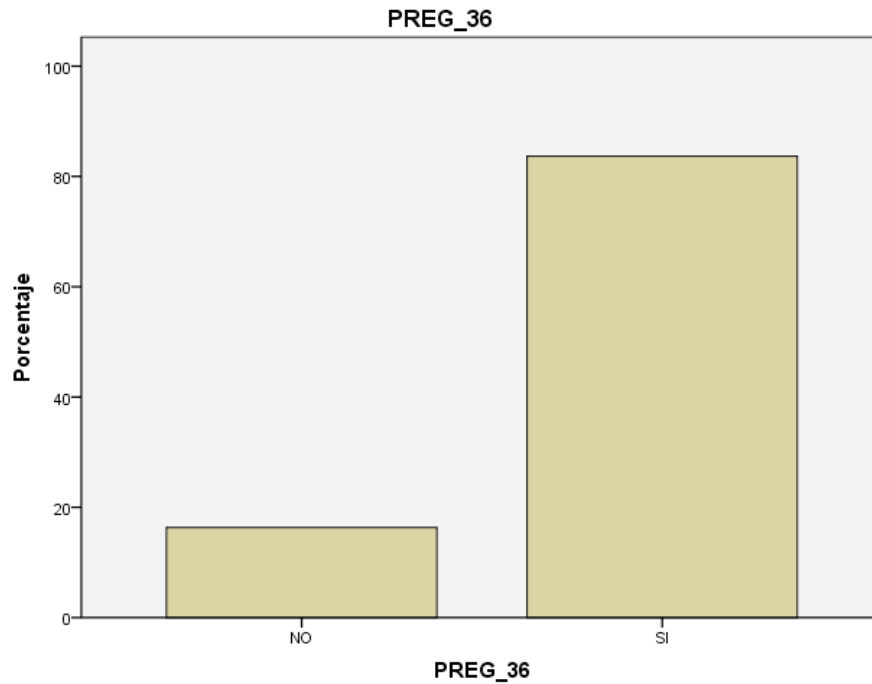


Figura 44. Frecuencia de respuesta 36.

En este ítem los sujetos se dividieron en 2 opciones de respuesta distintas, de las anteriores respuestas la que tiene un porcentaje mayor, 83.7%, es la afirmativa. Mientras que la respuesta negatoria tiene 16.3% de predilección por parte de los individuos. Centrándose únicamente en la respuesta escogida por la mayoría de la muestra, es posible observar que las personas consideran que la investigación a nivel tecnológico se centra únicamente al desarrollo e innovación y avance dentro de un área respectiva.

Pregunta 37

¿Son aspectos importantes para enseñar en la tecnología el conocimiento y los procesos que permitan crear y operar productos, tales como la ingeniería del saber cómo y el diseño, la experiencia de la manufactura y las habilidades técnicas?

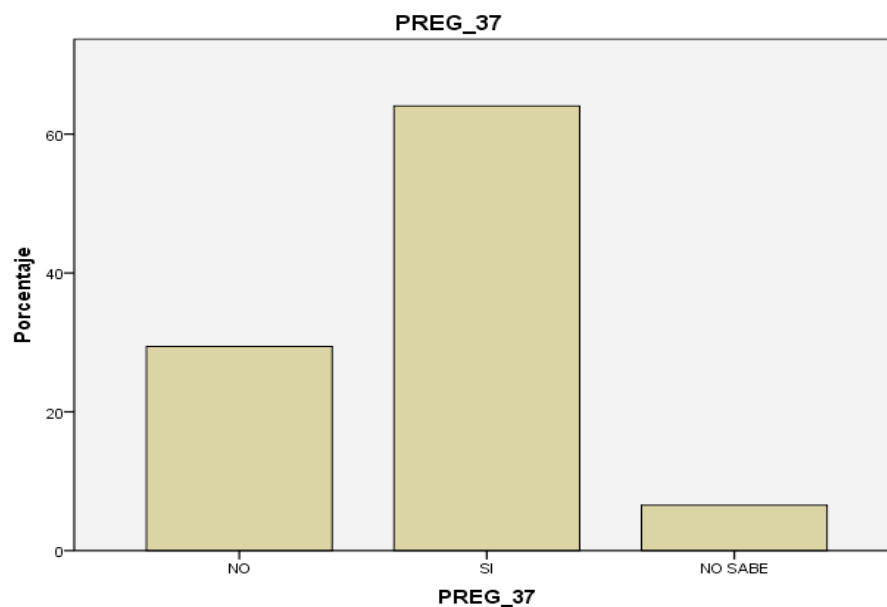


Figura 45. Frecuencia de respuesta 37.

La respuesta con mayor predilección por parte de los sujetos de la muestra es la afirmativa, con un 64%, le sigue la respuesta negatoria, con 29.4%, y el conjunto más pequeño es de quienes escogieron “no sabe” con un 6.5%. La mayoría de la muestra supone que los aspectos más importantes para enseñar dentro de una tecnología son el de los procesos que permitan la creación y operación de diferentes productos, un ejemplo de esto es la ingeniería del saber cómo y el diseño, a su vez el aprendizaje de habilidades técnicas que sean compatibles con la manufactura.

Pregunta 38

¿Considera que la tecnología es mucho más que sus productos tangibles?

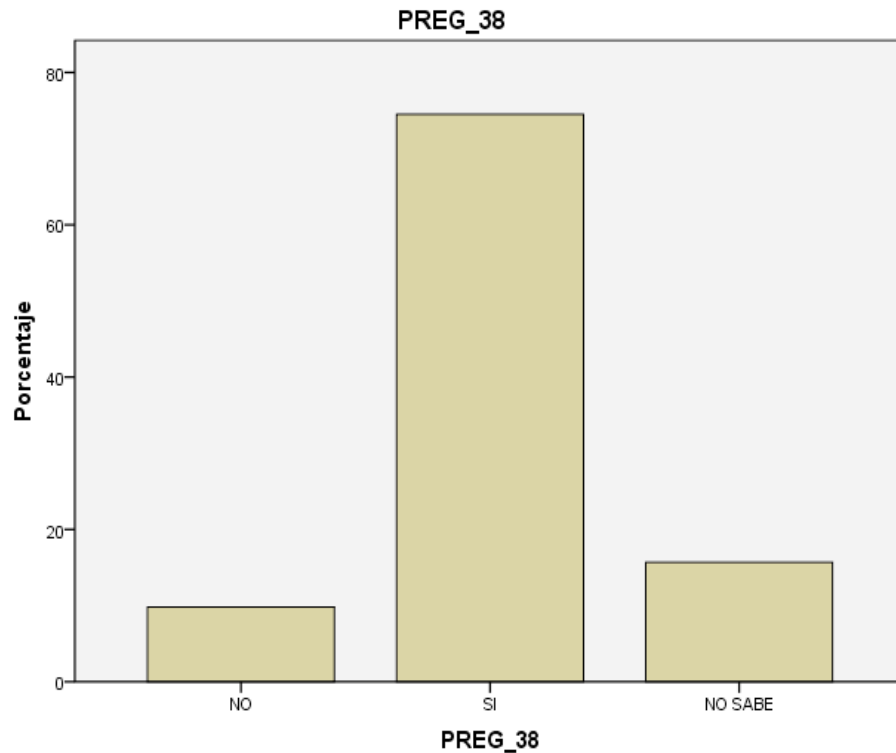


Figura 46. Frecuencia de respuesta 38.

Entre todas las opciones de respuesta “sí”, “no” y “no sabe”, la que tiene un porcentaje mayor, 74.5%, es la afirmativa, luego le sigue la respuesta “no sabe”, 15.7%, y finalizando la respuesta negatoria con 9.8%. La mayoría de las personas que respondieron al instrumento consideran que la tecnología es mucho más que sus productos tangibles, es decir no solo los artefactos que crea si no las posibilidades implícitas dentro de su desarrollo.

Pregunta 39

¿Considera que la tecnología únicamente crea artefactos como computadores, software y máquinas?

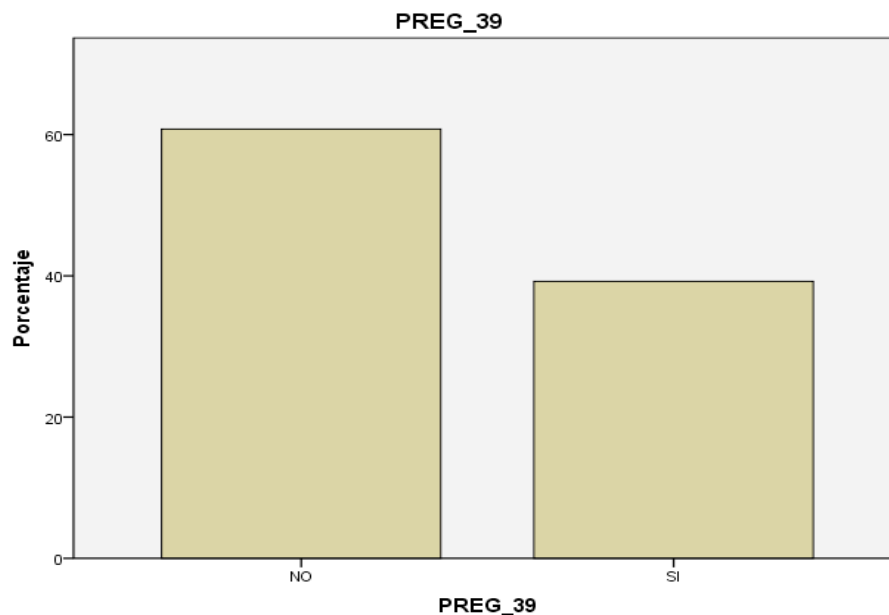


Figura 47. Frecuencia de respuesta 39.

En el presente ítem, fueron escogidos únicamente 2 de las 3 posibilidades de respuesta, siendo la de mayor preferencia, con 60.8%, la respuesta negatoria, mientras que la respuesta afirmativa, tiene el 39.2% de la muestra. La mayoría de los sujetos que participaron en el estudio consideran que la tecnología no solo se limita únicamente a la creación de dispositivos electrónicos, software y máquinas, si no que junto a este tipo de desarrollo se crean un abanico de posibilidades para las personas que son parte de la sociedad.

Pregunta 40

¿La ciencia y tecnología se afectan mutuamente y comparten procesos de construcción de conocimiento?

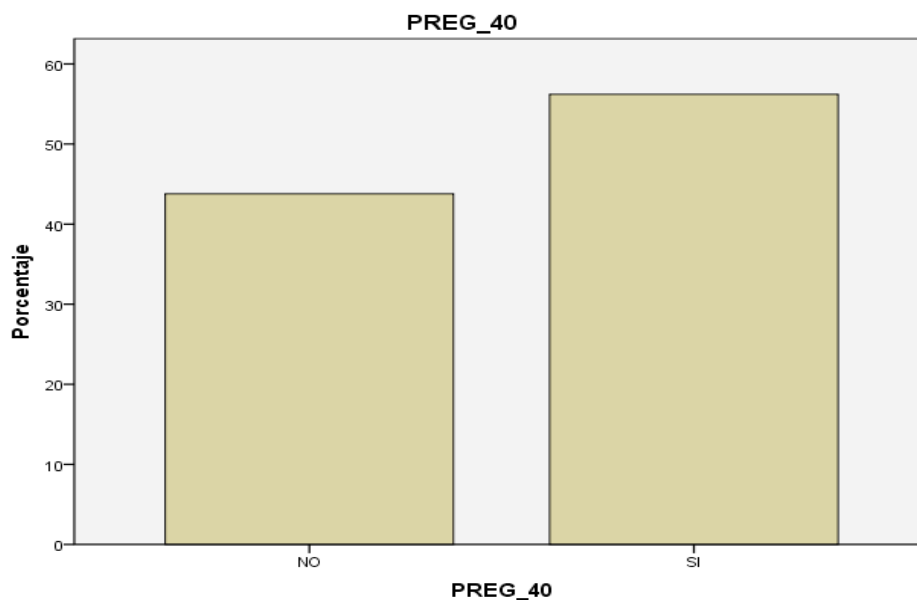


Figura 48. Frecuencia de respuesta 40.

En este ítem, la muestra se dividió en 2 sub grupos, correspondientes, a las opciones “sí” o “no”, la primera de ellas tuvo una preferencia del 56.2%, mientras que la segunda tuvo 43.8%. Se puede llegar a la conclusión que la mayoría de los individuos consideran que la ciencia y la tecnología se afectan mutuamente y comparten procesos de construcción de conocimiento. Pero esto no es definitivo debido a que existe una opinión opuesta que es muy representativa, la cual considera que la ciencia y la tecnología no se afectan ni comparten procesos de construcción de conocimiento. Este fenómeno se puede deber a la diferencia en los roles de los sujetos dentro de la institución.

DISCUSIÓN

Analizando los resultados del segundo componente donde se evaluó las significaciones de lo que implica la ciencia y la tecnología en el ámbito aeronáutico, con el fin de definir las categorías frente a las interpretaciones los autores pudieron determinar:

Es claro que la tecnología nace de una necesidad, y que por ello busca dar una solución, pero a quién? y a qué?, - a una sociedad -, en un contexto específico. Sus resultados son productos tecnológicos representados en bienes activos o inactivos como procesos, servicios, que no necesariamente pueden ser generalizados. Esto la diferencia de la ciencia; que el resultado de su investigación puede ser universal, mientras que el de la tecnología es particular.

La siguiente tabla muestra algunas de las características diferenciadoras que se pueden establecer entre la ciencia y la tecnología:

Tabla 3. Características diferenciadoras entre Ciencia y Tecnología

CIENCIA	TECNOLOGÍA
Sus estudios parten de la formación de hipótesis	Sus estudios parten de las necesidades y problemas humanos concretos económicos y socioculturales.
Su propósito es entender el mundo natural	Su propósito es modificar el mundo para satisfacer necesidades
Utiliza el método científico para su desarrollo	Utiliza el diseño para su desarrollo (análisis + proyecto)
Se especifica con la formulación de leyes y postulados	Se especifica en la producción de instrumentos (artefactos, sistemas y procesos)
Su interés es el conocimiento de las cosas por sus principios y causas	Su interés es la satisfacción de necesidades dar respuesta
Su producto es el conocimiento científico	Su producto es la producción de bienes y servicios, de métodos y procesos
La investigación es básica, en estricto, objetiva	La investigación es aplicada,
Responde al ¿qué?	Responde al ¿para qué?
Su alcance es universal	Su alcance puede ser local, regional
Descubre	Inventa e innova
Su fin es generar conocimiento nuevo. busca responder al qué	Su fin es apoyar al desarrollo económico y social y cultural de la región. Responde al porque hacerlo

Nota. Fuente: Layton, D., (1993). Ajustado por los autores.

Sin embargo, la tecnología y la ciencia también dependen y comparten procesos de conocimiento. Algunas veces un problema tiene aspectos tecnológicos y científicos. Por lo tanto, la búsqueda de respuesta en el mundo natural induce al desarrollo de productos tecnológicos y las necesidades tecnológicas requieren en ocasiones de una investigación científica. (MEN 2008)

La Tecnología puede ser entendida como la define Gay, A; Ferreras M (2010)

Una actividad social centrada en el saber hacer que, mediante el uso racional, organizado, planificado y creativo de los recursos materiales, y la información propia de un grupo humano, en una cierta época, brinda respuestas a las necesidades y a las demandas sociales en lo que respecta a la producción, distribución y uso de bienes y servicios. (p.12)

La tecnología responde entonces a problemas precisos y delimitados de un grupo social, de un sector público o privado, dentro de una cultura, basada en una experiencia histórica, durante un periodo concreto, es cambiante y dinámica. La tecnología está inmersa en la cultura y en la sociedad, por ende, como dice Márquez M. (2002) “Se debe construir puentes entre la tecnología y la cultura... enfatizando en las formas en que ambas dimensiones se articulan” (p.69) pero también estos puentes deben comunicarse y articularse con la ciencia y la sociedad para poder determinar su funcionalidad.

Es por ello, que en las conceptualizaciones para la FAC la tecnología debe responder a las necesidades aeronáuticas para su desarrollo social y operacional, para mejorar la calidad de vida de su gente y responder a las exigencias sociales del país, como por ejemplo la seguridad aérea y terrestre, disminuir los riesgos operacionales, mejorar su logística operacional, proteger la vida del militar y más aún defender al estado, de amenazas internas o externas que perturben la estabilidad nacional.

El siguiente gráfico muestra las dimensiones según la significancia de tecnología para a FAC, que los autores concluyeron basados en los resultados de la investigación:

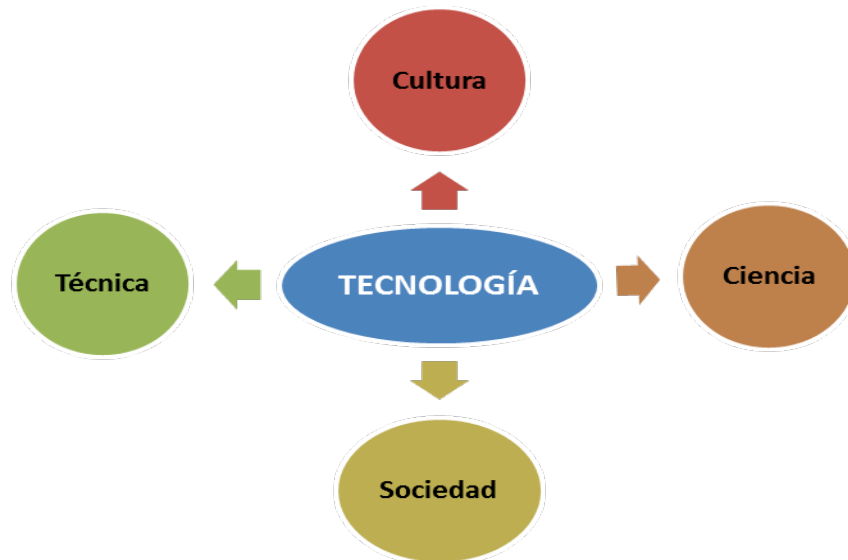


Figura 49 Relación de la tecnología con las dimensiones ciencia, cultura, sociedad, Técnica
Nota..Fuente: Elaboracion propia.

La tecnología tiene influencia en la ciencia, la cultura aeronáutica, la sociedad y se encuentra inmersa en un contexto específico. No se puede desligar la tecnología de ninguno de estas dimensiones. Cada uno de ellas esta determinada por el desarrollo tecnológico y este a la par esta influenciado por ellas mismas, es decir se afectan y se impulsan mutuamente.

El Ministerio de Educación Nacional (2006) plantea la necesidad de educar en tecnología, desarrollar actitudes científicas y tecnológicas, considera “que con ella se busca que los individuos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar los objetos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva”. (p.8) Educar en tecnología permite al estudiante resolver problemas, proponer soluciones y desarrollar habilidades en la toma de decisiones apoyados en el criterio de sus análisis. Se debe motivar al

estudiante creando curiosidad y creatividad para que acepte la importancia del saber científico-tecnológico (UNESCO 2005)

Igualmente el MEN (2006) considera que “la formación en tecnología permite reconocer la naturaleza del saber tecnológico como solución a problemas que contribuyen a la transformación del entorno”. (p8) y recomienda que:

Además del estudio de conceptos tales como el diseño, los materiales, los sistemas tecnológicos, las fuentes de energía y los procesos productivos, la evaluación de las transformaciones producidas por la introducción de tecnología al entorno, son logros importantes que deben ser considerados en la formación tecnológica.(p.8)

Partiendo de estas reflexiones, se requiere entonces en la FAC reestructurar el modelo de enseñanza en investigación tecnológica, el cual, está orientado únicamente en desarrollar en el estudiante competencias científicas, promoviendo más la formación en el dominio del método científico que en el desarrollo de competencias de análisis e interpretación de problemas para generar las alternativas de solución. Es necesario, ampliar la perspectiva tradicional de la enseñanza de la metodología de la investigación en tecnología, así como afirma Ratcliffe y Millar (2009) citado por Prieto, T. y et (2012) “se requiere cambios importantes que tienen implicaciones en la elección de los contenidos, en su estructuración y en la forma en que se trabaja en el aula” (p.72) e igualmente, parafraseando a Márquez M. (2002) se debe construir puentes entre la tecnología y la cultura, entre la tecnología y la sociedad y entre la tecnología y la ciencia.

Se considera importante facilitar una formación socio-cultural, científica-tecnológica que faculte a los tecnólogos para la toma de decisiones, para la solución de problemas, para la identificación de alternativas de solución, para el uso responsable y ético de la tecnología y la ciencia en la sociedad del siglo XXI, “esta nueva estructura es un cambio que exige

interdisciplinariedad en los contenidos, integración de conocimientos precedentes de los contextos académicos, culturales y sociales” (Prieto T y et 2012 p.73).

Se ha resaltado que el fin primordial de la tecnología es dar respuesta a esas necesidades sentidas en una sociedad para mejorar su calidad de vida. La tecnología responde a un problema con el cómo y con qué hacerlo, estos son el objeto real de la tecnología. la formación en la investigación para el nivel tecnológico debe centrarse en desarrollar en el estudiante habilidades para la solución de problemas, habilidades para analizar el objeto de investigación desde el componente práctico, ya sea soportado en teorías o que a través del hacer emerja una nueva concepción teórica que le permita analizar el problema y encontrar las posibles alternativas de solución, las cuales pueden resultar en invenciones nuevas, adaptaciones, desarrollo de técnicas y/o estrategias que conduzcan a una conceptualización diferente y aun control de la necesidad.

Se parte primero por identificar y saber interpretar cual sería el objeto a investigar, el estudiante debe aprender a definir según el campo tecnológico el objeto a investigar, para facilitar la lectura de ese objeto, igualmente Gay, A; Ferreras M (2010) plantean un modelo de análisis en el que se responde a una serie de preguntas, las cuales serán orientadoras para la definición del problema. En la siguiente figura se clasifican y ordenan las preguntas:

Análisis morfológico	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo es? • ¿Qué forma tiene?
Análisis funcional	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Para que sirve? • ¿Qué función cumple?
Análisis estructural	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son sus elementos? • ¿Cómo se relacionan?
Análisis de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo funciona?
Análisis tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo está hecho? • ¿De que materiales?
Análisis económico	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué valor tiene?
Análisis comparativo y relacional	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo está relacionado con su entorno?
Reconstrucción del marco referencial la necesidad	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo está vinculado a la estructura sociocultural?

Figura 50 Método para analizar el Objeto de Investigación en tecnología

Nota. Fuente: Adaptado por las autoras. Gay, A; Ferreras M (2010)

No se puede considerar que para la solución de problemas se deba utilizar un solo método ya que los problemas pueden tener diferentes características y se puede orientar con diversas concepciones, es por ello que se debe realizar un método global que pueda ajustarse o ceñirse a cada tipo de problema.

Resolver el problema requiere además de las habilidades personales aplicar un método, no necesariamente el científico, los autores consideran que el más adecuado según los resultados encontrados y analizados en el presente estudio que permitirá desarrollar y fomentar en los estudiantes las competencias requeridas para realizar investigación, desarrollo e innovación en el nivel tecnológico es el método de resolución de problemas, este implica una secuencia, determinada por fases que llevan al alcance del objetivo, permite igualmente, replicar y verificar el proceso utilizado para llegar a la alternativa de solución planteada y exige del estudiante

pensamiento creativo, además del lógico, así como potencializa su pensamiento lateral.

El siguiente esquema presenta la estructura general que se debe plantear en el diseño del desarrollo curricular para formar en investigación a nivel tecnológico: Como modelo general para la resolución de problemas, los autores tomaron como base el esquema propuesto por Gay, A; Ferreras M (2010) quien plantea un método de tres fases generales que se pueden desarrollar para la resolución de problemas y seis aspectos o etapas como ellos las denominan.

La siguiente figura muestra gráficamente cuales son las tres fases generales que componen el método de resolución de problemas adaptado al modelo que se propone utilizar en la formación en investigación tecnológica:

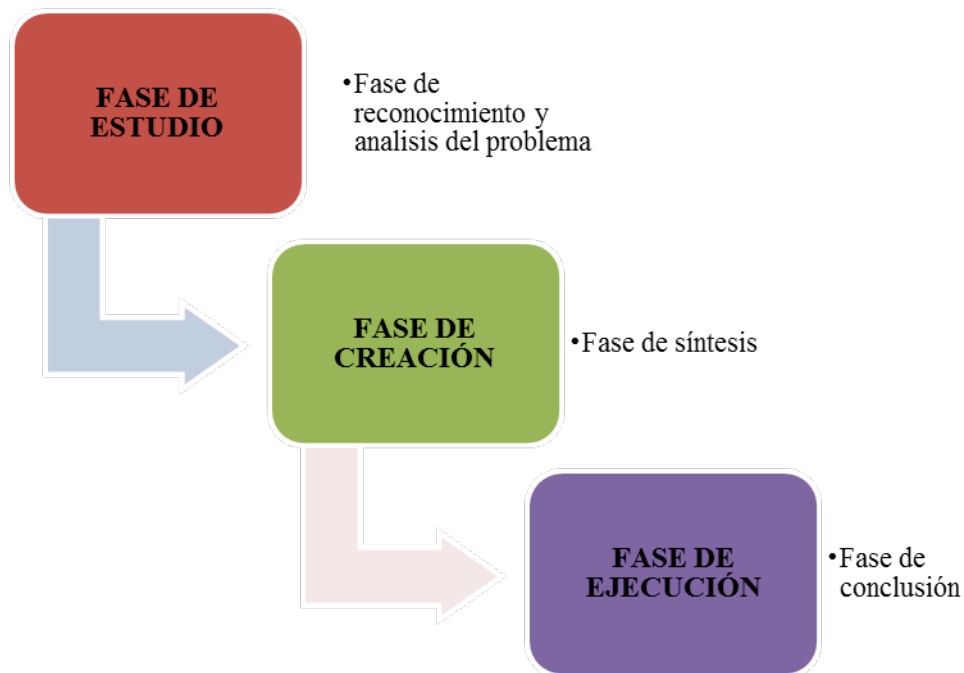


Figura 51 Método de resolución de problemas.

Nota. Fuente: Adaptado por las autoras. Gay, A; Ferreras M (2010)

En el modelo planteado por Gay, A; Ferreras M (2010), cada fase adicionalmente contiene unas etapas que se deben seguir:

1. Reconocimiento y definición del problema.
2. Análisis del problema y de sus causas.
3. Búsqueda de alternativas de solución.
4. Selección de la solución.
5. Presentación de la solución y plan de acción (¿qué hacer?, ¿cómo?, ¿cuándo?).
6. Puesta en práctica de la solución, seguimiento y evaluación.

En el siguiente esquema se puede evidenciar la articulación de las fases con las etapas.



Figura 52 Método de resolución de problemas. Articulación fases-etapas

Nota. Fuente: Adaptado por los autores. Gay, A; Ferreras M (2010)

No obstante, al esquema los autores consideran incluir una fase adicional con tres etapas, la cual permite garantizar que la investigación tecnológica no se queda en el nivel exclusivamente investigativo sino que trasciende al componente económico- social del sector aeronáutico.

CONCLUSIONES

Todavía no hay una definición clara y unificada del concepto de tecnología, no obstante la mayoría acuerdan en la existencia de argumentos epistemológicos, culturales, sociales, políticos y económicos que determinan la necesidad de generar diferencias en la educación tecnológica y considerarla como un campo específico de conocimiento.

La tecnología por si misma genera y tiene sus propias áreas de conocimiento, desarrolla un lenguaje único, contenidos específicos, métodos y técnicas diferenciadoras de las existentes en la ciencia y plantea un pensamiento lógico - práctico que lo son propios y la caracterizan.

El 79.7% de los encuestados consideran que la investigación tecnológica responde con sus ideas a aspectos más fácticos y materializables que teóricos. Es por ello que se considera que el método de resolución de problemas es el más adecuado para utilizar en la investigación tecnológica. La formación en investigación tecnológica por la tanto debe centrarse en potencializar en el estudiante competencias que le permitan conocer, entender y dominar este método.

Esta investigación permite dar una mayor claridad del alcance de la investigación en desarrollo tecnológico y la forma de realizarla.

La investigación propone el desarrollo de un Modelo propio de investigación para el ámbito tecnológico de la Fuerza Aérea Colombiana.

Este trabajo puede servir como punto de partida o soporte en determinar los lineamientos y procedimientos claros para la realización de investigación tecnológica y su respectiva gestión articulados con las políticas y necesidades de la Fuerza Aérea Colombiana.

Si se forma al personal de tecnólogos bajo este modelo planteado por los autores se fortalece los centros de investigación, desarrollo e innovación tecnológica de la fuerza, al contar con

personal calificado y preparado para la investigación en el ámbito tecnológico.

RECOMENDACIONES

Se hace indispensable fomentar el conocimiento de diferentes técnicas y estrategias que permitan al estudiante acercarse a la solución de problemas con tecnología, entre las que se encuentran el diseño, la innovación, la invención, la detección de fallas y la investigación, las cuales permiten la identificación, estudio, comprensión y apropiación de conceptos tecnológicos desde una dimensión teórica, práctica e interdisciplinaria. (MEN 2006)

Es importante diseñar los procedimientos documentados, como fichas técnicas, estructura metodológica con los respectivos formatos de estructura, seguimiento, evaluación y formato de inscripción de proyectos ante la fuerza.

Igualmente es importante estructurar en la Fuerza Aérea Colombiana el modelo estándar para desarrollo de investigaciones e innovación tecnológica.

Se recomienda formar investigadores tecnológicos que aporten para la solución de los problemas técnicos y tecnológicos que se evidencian en las diferentes unidades y/o bases aéreas.

La investigación permite determinar los lineamientos pedagógicos de formación en investigación en la Escuela de Suboficiales FAC.

La investigación tecnológica cuenta en muchos de los casos con sus propios objetos, diferenciándolos de los objetos de la ciencia, sería interesante profundizar y categorizar cuales son los objetos de investigación en la tecnología.

El trabajo podrá ser tomado como referente para el fortalecimiento de la investigación en tecnología para el país.

REFERENCIAS

- Acevedo, José A. Modelos de Relaciones Entre Ciencia Y Tecnología: Un Análisis Social e Histórico. 2006.
- ACEVEDO, J. A. (1998b). Tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología. En E. Banet y A. de Pro (Eds.): Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias. Vol I, pp. 7-16. Murcia: DM. En Sala de Lecturas CTS+I de la OEI, 2002, <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo12.htm>.
- Bello F., (2011). La investigación tecnológica o cuando la solución es el problema. Revista Faces Universidad de Carabobo, Facultad de ciencias económicas y sociales.
- BUNGE, M. (1966). Technology as applied science. Technology and Culture, 7 (3), 329- 347.
- BUNGE, M. (1969) La investigación científica. Su estrategia y su filosofía. Barcelona: Ariel.
- Cascarral, S., (2011). Investigación Tecnológica. Importancia. Diferencia Entre Ciencias Y Tecnología. Proceso De La Investigación Tecnológica: Tipos De Investigación Tecnológica: recuperado de: <http://www.epgunc.com/investigacion.htm>.
- CITENFOR (2011). Formación para el trabajo. Recuperado de: <http://www.oitcinterfor.org/>
- Congreso de la República (1980). Decreto 80 de 1980 Por el cual se organiza el sistema de educación post-secundario. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-102556_archivo_pdf.pdf.
- Congreso de la República de Colombia (1994). Ley 115 (Febrero 8 de 1994) “Por la cual se expide la Ley General de Educación. Recuperado de: <http://menweb.mineduacion.gov.co/normas/concordadas/Decreto115.htm>.
- Congreso de la República de Colombia. (1992). Ley 30 del 28 de diciembre de 1992, por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Santafé de Bogotá: Ministerio de

Educación Nacional (MEN)- Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior (ICFES).

Díaz, Rodrigo (1995) Ritos Mágicos, carabelas, computadoras personales antropología y tecnología”, Nueva Antropología vol XIV, núm 47. México pp 23-39

Escobar, Arturo (1994) “Welcome to Cyberia Notes on the Anthropology of Ciberculture” Current Anthropology, vol.35, núm. 3, Chicago, pp 211-321

Escuela de Suboficiales FAC. Proyecto Educativo Institucional 2009 - 2012. PEI . Madrid Cundinamarca, Colombia: Strattegy. 2009.

Fernández, I., Castro, E., Conesa, F., Gutiérrez, A. (2000) Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. Espacios. Vol. 21 (2).

García-Palacios, E. M., González Galbarte, J. C., López-Cerezo, J. A., Luján, J. L., Martín-Gordillo, M., Osorio, C. y Valdés, C. (2001). Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. Madrid: OEI.

Gay, A – Ferreras, M. La Educación Tecnológica. CONICET, Buenos Aires. 1998.

Kemmis, S. El Currículo: más allá de la teoría de la reproducción. Ed Morata, Madrid, 175. 1998.

Learning Development Institute (2005), Hacia el desarrollo de la mente científica (BtSM). En: Memorias del Coloquio Internacional para el Desarrollo de la Mente Científica. Holanda: UNESCO. <http://learndev.org>

López-Devesa, E. J. (2001). ¿Tecnología y ciencia, o sólo tecnología? Hacia una comprensión de las relaciones ciencia–tecnología. Argumentos de Razón Técnica, 4, 195-218.

Márquez, M, (2002) Estilo Tecnológico: Construyendo puentes entre la tecnología y la cultura.

Ministerio de Educación Nacional (2002) Ley 749 de 2002.

Ministerio de Educación Nacional (2006) Orientaciones Generales para la Educación Tecnológica. Versión 6. Bogotá

Nasagaski, I., (2011) Foro Virtual: recuperado en:
http://ianasagasti.blogs.com/mi_blog/2012/03/careo-en-la-comparecencia-del-ministro-de-asuntos-exteriores-jos%C3%A9-manuel-garc%C3%ADa-margallo.html.

Niiniluoto, I. (1997). Ciencia frente a Tecnología: ¿Diferencia o identidad? Arbor, 620, 285-299.

Organización Para La Cooperación y Desarrollo Económicos. Manual de Frascati 2002. Edición Fecyt.

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos oficina de estadística de las comunidades Europeas. Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. 2006.

Pérez, I., (2011) La Formación Técnico Profesional y el Empleo.

Prieto, T, España. E, Martín. C. Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 9(1), 71-77, 2012

Stenhouse, Lawrence. La investigación como base de la enseñanza. Morata. 1987.

Torres, G.. Currículo y Evaluación. El currículo, 15. Bogotá, Colombia. Noviembre de 2010.

TABLAS

Tabla 1 Relación de Preguntas Orientadoras de la Investigación	14
Tabla 2 Población y Muestra para Encuesta Maestría USA	48
Tabla 3 Características Diferenciadoras entre Ciencia y Tecnología	90

FIGURAS

Figura 1 Componentes de la Investigación	26
Figura 2 Subsistemas y elementos del SEFA.....	41
Figura 3 Centros de Investigación y desarrollo tecnológico	42
Figura 4 Normatividad Internacional, Nacional e Institucional en Investigación.....	43
Figura 5 Modelo de Relaciones entre Ciencia y Tecnología	44
Figura 6 Relación Genero	48
Figura 7 Relación Edad.....	49
Figura 8 Relación Formación.....	49
Figura 9 Frecuencia de Respuesta 1	50
Figura 10 Frecuencia de Respuesta 2.....	51
Figura 11 Frecuencia de Respuesta 3	52
Figura 12 Frecuencia de Respuesta 4.....	53
Figura 13 Frecuencia de Respuesta 5.....	54
Figura 14 Frecuencia de Respuesta 6.....	55
Figura 15 Frecuencia de Respuesta 7.....	56
Figura 16 Frecuencia de Respuesta 8.....	57
Figura 17 Frecuencia de Respuesta 9.....	58
Figura 18 Frecuencia de Respuesta 10.....	59
Figura 19 Frecuencia de Respuesta 11	60
Figura 20 Frecuencia de Respuesta 12.....	61
Figura 21 Frecuencia de Respuesta 13	62
Figura 22 Frecuencia de Respuesta 14.....	63

Figura 23 Frecuencia de Respuesta 15	64
Figura 24 Frecuencia de Respuesta 16	65
Figura 25 Frecuencia de Respuesta 17	66
Figura 26 Frecuencia de Respuesta 18	67
Figura 27 Frecuencia de Respuesta 19	68
Figura 28 Frecuencia de Respuesta 20	69
Figura 29 Frecuencia de Respuesta 21	70
Figura 30 Frecuencia de Respuesta 22	71
Figura 31 Frecuencia de Respuesta 23	72
Figura 32 Frecuencia de Respuesta 24	73
Figura 33 Frecuencia de Respuesta 25	74
Figura 34 Frecuencia de Respuesta 26	75
Figura 35 Frecuencia de Respuesta 27	76
Figura 36 Frecuencia de Respuesta 28	77
Figura 37 Frecuencia de Respuesta 29	78
Figura 38 Frecuencia de Respuesta 30	79
Figura 39 Frecuencia de Respuesta 31	80
Figura 40 Frecuencia de Respuesta 32	81
Figura 41 Frecuencia de Respuesta 33	82
Figura 42 Frecuencia de Respuesta 34	83
Figura 43 Frecuencia de Respuesta 35	84
Figura 44 Frecuencia de Respuesta 36	85
Figura 45 Frecuencia de Respuesta 37	86

Figura 46 Frecuencia de Respuesta 38.....	87
Figura 47 Frecuencia de Respuesta 39.....	88
Figura 48 Frecuencia de Respuesta 40.....	89
Figura 49 Relación de la Tecnología con las Dimensiones Ciencia, Cultura, Sociedad, Técnica	92
Figura 50 Método para analizar el Objeto de Investigación en Tecnología	95
Figura 51 Método de Resolución de Problemas	96
Figura 52 Método de Resolución de Problemas. Articulación Fases – Etapas	97

APENDICES

Apéndice 1

Encuesta

Universidad Sergio Arboleda Maestría en Docencia e Investigación Universitaria	INSTRUMENTO PARA DIRECTIVOS Y DOCENTES	PÁGINA 1 de 1
	ESCUELA DE SUBOFICIALES FAC	
	ENCUESTA PARA EVALUAR EL MODELO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA EN LA FAC	CODIGO:
		FECHA: 28/02/13
		VERSIÓN: 1

Género: M ____ F ____ **Edad:** ____ **Nivel de formación Académica:** Bachiller ____ Técnico ____ Tecnólogo ____ **Pregrado** ____ **Especialista** ____ **Magister** ____ **Phd.** ____

Objetivo: Evaluar el modelo de investigación tecnológica en la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea, con el fin de obtener información que permita evidenciar, actualizar y retroalimentarlo.

Instrucciones: Marque con una X la respuesta de acuerdo a su concepto.

Preguntas guía	SÍ	NO	NO SE
1. ¿Considera que la ciencia y la tecnología se diferencian en su propósito: la ciencia busca entender el mundo natural y la tecnología modifica el mundo para satisfacer necesidades humanas?			
2. ¿El tecnólogo debe estar formado en conocimientos, técnicas, metodologías, capacidades y destrezas necesarias para diseñar tareas productivas?			
3. ¿La investigación tecnológica son actividades relacionadas con las pericias técnicas el saber hacer?			
4. ¿Existe congruencia entre el plan de estudios desarrollado en investigación con las necesidades para hacer una investigación en tecnología?			
5. ¿El programa de investigación en tecnología debe abordar las necesidades sociales en relación con la disciplina?			
6. ¿La formación en investigación Menciona formas de atención a necesidades sociales específicas?			
7. ¿La formación en investigación en los programas tecnológicos Identifica los problemas y las problemáticas sociales vinculadas con la profesión?			
8. ¿Considera que la tecnología es independiente a la ciencia?			
9. ¿Usted considera que los objetos de investigación en los programas tecnológicos son propios e independientes a la ciencia?			
10. ¿Considera que los proyectos tecnológicos			

desarrollados en la FAC generan conocimiento nuevo?			
11. ¿La teoría existente en Aeronáutica, maneja el desarrollo tecnológico?			
12. ¿El desarrollo de la tecnología aeronáutica se da por la investigación científica?			
13. ¿Los desarrollos tecnológicos solo se pueden dar si existe investigación básica o en estricto?			
14. ¿Considera que Puede emerger la teoría desde un desarrollo tecnológico?			
15. ¿El uso formal de la lógica deductiva, o inductiva, a través del método científico, puede conspirar contra la producción del conocimiento tecnológico?			
16. ¿La tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales trasformando el entorno mediante la utilización racional, critica y creativa de recursos y conocimientos?			
17. ¿En la formación tecnológica se debe fundamentar el pensamiento científico sobre el ingenieril?			
18. ¿En la investigación tecnológica prima la solución de problemas?			
19. ¿Considera que la investigación tecnológica va más allá de la simple manipulación de instrumentos, operario e instrumentista?			
20. ¿La innovación se da por el desarrollo tecnológico?			
21. ¿Considera que es responsabilidad de la tecnología innovar en productos, procesos y servicios?			
22. ¿La investigación tecnológica responde a ideas materializables?			
23. ¿La investigación científica busca indagar conocer y explicar de forma objetiva y suficiente el objeto en estudio?			
24. ¿La investigación tecnológica se basa en esta para proponer acciones con énfasis en la transformación o intervención, llegando incluso al desarrollo?			
25. Se puede desarrollar tecnología a espaldas de la ciencia?			
26. ¿Considera que la ciencia y la tecnología son independientes desde un punto de vista ontológico (cada uno tiene su propia entidad)?			
27. ¿Considera que la ciencia y la tecnología tiene independencia ontológica, pero hay interacción entre ambas?			
28. ¿Considera La tecnología se subordina a la ciencia y puede reducirse a ella; depende, pues, de la ciencia desde una perspectiva ontológica?			
29. ¿Considera que la ciencia se subordina a la tecnología y puede reducirse a ella; es decir; tiene una dependencia ontológica de la tecnología?			

30. ¿Considera que la ciencia y la tecnología son la misma cosa (tecnociencia postmoderna); esto es, no se diferencian ontológicamente?			
31. ¿En la fuerza aérea se debe fomentar la creación de prototipos o creación de teorías?			
32. El Tecnólogo debe identificar y analizar de manera conjunta el contexto científico, tecnológico y social implicados en su disciplina.			
33. La ciencia y tecnología no se pueden separar. Hay que considerarlas como dos sistemas que interactúan intelectualmente y socialmente.			
34. ¿Considera la ciencia y la tecnología como parte de la cultura en la que nos hallamos inmersos?			
35. Considera que el sistema tecno-científico y, viceversa, aportan a la cultura y progreso de la sociedad?			
36. ¿La investigación a nivel tecnológico está orientada al desarrollo e innovación tecnológica en la respectiva área?			
37. Son aspectos importantes para enseñar en la tecnología el conocimiento y los procesos que permitan crear y operar productos, tales como la ingeniería del saber cómo y el diseño, la experiencia de la manufactura y las habilidades técnicas?			
38. Considera que la tecnología es mucho más que sus productos tangibles?			
39. Considera que la tecnología únicamente crea artefactos como computadores, software y máquinas			
40. La ciencia y tecnología se afectan mutuamente y comparten procesos de construcción de conocimiento?			

Otras sugerencias y/o observaciones: _____

ELABORÓ: ALICIA DEL PILAR MARTINEZ LEIDY E. HERRERA JARA PATRICIA CADENA CAICEDO	REVISÓ: DR. JOSE GUILLERMO MARTINEZ Cargo Director Tesis
---	---

Apéndice 2

Consentimiento Informado

Acepto participar en responder la encuesta llevada a cabo por las estudiantes de Maestría en Docencia e Investigación Universitaria de la Universidad Sergio Arboleda: Alicia del Pilar Martínez Lobo cc 51680527; Leidy Esmeralda Herrera Jara cc 51770416 y Patricia Cadena Caicedo cc 52336048; estoy enterado (a) que la aplicación de esta encuesta es estrictamente con motivos académicos y no tendrá repercusiones negativas en el futuro.

Apéndice 3

Distribución de Responsabilidades

Nombre	Sexo	Grado	Función en el proyecto
JOSE GUILLERMO MARTINEZ	MASCULINO	DIRECTOR	Dirigir y asesorar a los investigadores desde el área del conocimiento
ALICIA DEL PILAR MARTINEZ LOBO	FEMENINO	INVESTIGADOR	Realizar las actividades que el trabajo de investigación requiera, siguiendo los lineamientos del Director de Investigación y la universidad.
LEIDY ESMERALDA HERRERA JARA	FEMENINO	INVESTIGADOR	Realizar las actividades que el trabajo de investigación requiera, siguiendo los lineamientos del Director de Investigación y la universidad
PATRICIA CADENA CAICEDO	FEMENINO	INVESTIGADOR	Realizar las actividades que el trabajo de investigación requiera, siguiendo los lineamientos del Director de Investigación y la universidad

Apéndice 4

Presupuesto

Cuadro 2 Presupuesto Global (en miles de \$)

Rubros	Fuentes		Total
	Investigadores	Apoyos	
PERSONAL	4	18'200.000	36'700.000
EQUIPOS	1	No aplica	2'000.000
MATERIALES	3	No aplica	600.000
SALIDAS DE CAMPO	3	No aplica	3'000.000
VIAJES	2	600.000	1'600.000
ADMINISTRACION	3%		1'317.000
TOTAL \$			45'217.000

Cuadro 4 Descripción de los Gastos de Personal (en miles de \$).

Nombre del Investigador y Experto	Formación Académica	Dedicación Horas/semana	Recursos			TOTAL
			Grupo investigador	Apoyo FAC	Otras fuentes*	
Alicia Martínez	Estudiante Magister	15	INVEDUSA	SI		18'200.000
Leidy Herrera	Estudiante Magister	15	INVEDUSA		X	
Patricia Cadena	Estudiante Magister	15	INVEDUSA	SI		18'200.000
William Durán	Magister en Sicometría	10			X	300.000
TOTAL						36'700.000

Cuadro 5 Descripción de los Equipos que se Planea Adquirir (en miles de \$).

Equipo	Justificación	Recursos		TOTAL
		Grupo	Apoyo	
Impresora Laser a Color	Impresión trabajo final	No aplica	No aplica	2'000.000
TOTAL				2'000.000

Cuadro 6 Descripción y Justificación de los Viajes (en miles de \$)

Lugar /No. De viajes	Justificación	Pasajes (\$)	Estadía (\$)	Total Días	Recursos		Total
					Grupo	Apoyos	
EMAVI –Cali	Aplicación de Encuesta	500.000	300.000	2	INVEDUSA	FAC	1'600.000
TOTAL							1'600.000

Cuadro 7 Valoración Salidas de Campo (en miles de \$)

Item	Costo unitario	No.	Total
Instituto Militar Aeronáutico	1'000.000	1	1'000.000
Ministerio de Defensa Nacional	1'000.000	1	1'000.000
Escuela de Suboficiales FAC	1'000.000	1	1'000.000
TOTAL			3'000.000

Cuadro 8 Materiales y Suministros (en miles de \$)

Materiales	Justificación	Valor
Papelería	Impresión de la propuesta y tesis final. Adquisición de CD	300.000
Internet	Uso de internet para consultas de la investigación e intercambio de correos.	300.000
TOTAL		600.000

Apéndice 5

Glosario de Siglas

FAC	Fuerza Aérea Colombiana
USA	Universidad Sergio Arboleda
INVEDUSA	Grupo de Investigación Educativa Universidad Sergio Arboleda
ESUFA	Escuela de Suboficiales Fuerza Aérea
MEN	Ministerio de Educación Nacional
TIC's	Tecnologías de la Informaciones y Comunicaciones
CINTERFOR	Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional
ICFES	Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.
SEFA	Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas
PEFA	Proyecto Educativo de las Fuerzas Armadas
PEI-FAC	Plan Estratégico Institucional FAC (2012 – 2030)
PEI-ESUFA	Proyecto Educativo Institucional ESUFA (2009 – 2012)
PESE	Plan Estratégico del Sistema Educativo (2007 – 2009)
SEFAC	Sistema Educativo de la Fuerza Aérea
MD	Ministerio de Defensa
CGFM	Comando General Fuerzas Militares
COFAC	Comando Fuerza Aérea
JEMC	Jefatura Estado Mayor Conjunto
JEMFA	Jefatura de Estado Mayor Fuerza Aérea
JEA	Jefatura de Educación Aeronáutica

EMC	Estado Mayor Conjunto
DICTI	Departamento de Ciencia y Tecnología
CEDTA	Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial
CETAD	Centro de Desarrollo Tecnológico Aeroespacial para la Defensa
CITAE	Centro de Investigación en Tecnologías
CEMAE	Centro de Medicina Aeroespacial
CETIA	Centro Tecnológico de Innovación Aeronáutico
UNESCO	La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura